اختراعات و اكتشافات

و ابتكارات

تأليف
أ.د/ حسام محمد مازن
أستاذ المناهج وتكنولوجيا تعليم العلوم
كلية التربية– جامعة سوهاج

دار العلم والإيمان للنشر والتوزيع

٠٣١
م . ح

مازن ، حسام محمد

الموسوعة الميسرة في العلوم المبسطة للهواة / حسام محمد مازن .-

ط١ .- كفر الشيخ : العلم والإيمان للنشر والتوزيع ، ٢٠٠٩.

٢٠٨ ص ؛ ٢٤سم .

تدمك : 3 –287 – 308 – 977

١. موسوعة – علوم مبسطة .

أ - العنوان

الناشر : العلم والإيمان للنشر والتوزيع

دسوق - شارع الشركات- ميدان المحطة

هاتــف : 0020472550341 – فاكس: 0020472560281

E-mail: elelm_aleman@yahoo.com
elelm_aleman@hotmail.com

2010


بسم الله الرحمن الرحيم



فهرس الموضوعات



مقدمة الموسوعة

لقد لجأ الإنسان منذ العصر الحجرى وحتى عصرنا هذا، عصر الكمبيوتر والإنترنت وعصر الصواريخ والفضاء والأقمار الصناعية وعصر الليزر والبلازما والطاقة المندمجة، لجأ إلى العلوم الطبيعية المتنوعة كالكيمياء والفيزياء وعلم الحيوان وعلم النبات والجيولوجيا والفلك، وذلك لحل مشاكله اليومية التى تواجهه أملاً فى حياة أفضل وسعياً لمستقبل أكثر إشراقاً له ولأجياله الحاضرة والمقبلة.

إن هذه العلوم الطبيعية المتعددة مادة مهمة وأيضاً مُسلية، وتأتى أهميتها من ارتباطها الوثيق بحياتنا اليومية، بل لا أكون مبالغاً إذا قلت أن هذه العلوم هى الحياة اليومية ذاتها، فهى تتصل اتصالاً وثيقاً بكل ما حولنا وما نستخدمه فى حياتنا اليومية، لذلك كان من الضرورى على كل المهتمين بتعليم وتعلم العلوم أن يبذلوا كل ما فى وسعهم لتقريب وتبسيط هذه العلوم وذلك بأن تقدم هذه المادة فى قالب محبب إلى الدارس لها يثير فيه الفضول المستمر والتساؤل المتعدد وتحثه أيضاً على البحث العلمى والتجريب المعملى.

إن أسلوب الكتابة الذى اتبعه مُعد هذه الموسوعة المتواضعة روعى فيه السلاسة واستخدام الطابع المُسلى والمشوق والجذاب لكل الهواة فى العلوم، كما روعى فى محتوى هذه الموسوعة أن يكون متنوعاً ومتضمناً لمعظم فروع مادة العلوم بحيث يجد كل محب وعاشق لها بغيته فيها.

إن هذه الموسوعة هى حصيلة مجهودات علمية لمعدها تربو على العشرين عاماً مستفيداً فى ذلك بالجوانب العملية والتطبيقية التى واكبت بحوثه فى مرحلتى الماجستير والدكتوراة وما بعدهما من بحوث ميدانية للترقية لدرجتى أستاذ مساعد وأستاذ، حيث كان همه الأكبر فيها وشاغله الأعظم تبسيط العلوم وإضفاء طابع الإثارة العقلية والمتعة العلمية وتوضيح التطبيقات العملية ذات الصلة الوثيقة بظواهر الكون والحياة براً وبحراً وجواً.

إن هذه الموسوعة المتواضعة ليست منهجاً دراسياً تعليماً مقرراً- وإن كان هذا لا يمنع من الاستعانة بها فى هذا الشأن- بقدر ما هى شرح وتوضيح وتبسيط وتطبيق لمظاهر وظواهر كيميائية وفيزيائية وبيولوجية متعددة نعايشها فى حياتنا اليومية وفى شتى مجالات الحياة والكون.

إن الموجه الأهم الذى وضعه المؤلف نصب عينيه طوال العشرين سنة الماضية لإخراج هــذه الموسوعة إلى نور البصيرة العلمية أن يكون التعرف على فروع العلوم المتضمنة فيها عمــلاً لطيفــاً ومشوقاً وباعثاً على المتعة العلمية والفسحة العقلية وفى نفس الوقت مراعاة عدم التعتيم على المعنى الأساسى العلمى للقصة أو للطُرفة أو للُعبة العلمية المسلية.

لقد توخينا الدقة فى اختيار موضوعات هذه الموسوعة الميسرة فى العلوم المبسطة للهواة لتأتى متكاملة– والكمال المطلق لله سبحانه وتعالى وحده– فى القصد والنفع والاســتزادة مــن معينــها المتواضع.

هذا وتقع الموسوعة فى ثمانية أجزاء، حيث يتناول الجزء الأول قصصاً لــبعض الاختراعــات وعن بعض المخترعين والاكتشافات والمكتشفين والابتكارات والمبتكرين، أما الجزء الثانى فهو يتناول موضوع الكيمياء المبسطة للهواة فى حين يعالج الجزء الثالث بعض المفاهيم الكيميائيــة والتجــارب العملية المبسطة، أما الجزء الرابع فيتناول موضوعات متعددة فى الفيزياء المبسطة، أما الجزء الخامس فيتناول طرح بعض المفاهيم الفيزيائية والتجارب العملية المبسطة الخاصة بها، فى حين يستعرض الجزء السادس بعض الحكايات التعليمية المبسطة فى العلوم بشكل عام، أما الجزء السابع فيتناول موضوع العلوم والفرد والمجتمع وكيف يمكن توظيف العلوم فى خدمة الإنسان وكيف نستخدمها للحفــاظ على صحته، أما الجزء الثامن والأخير من هذه الموسوعة فهو يقدم س و ج فى العلوم المبسطة.

إننى لا أدعى بأننى مؤلفاً لهذه الموسوعة بقدر ما أنا مجتهد فى تجميع وترتيب وتبسيط مادتهــا العلمية، وبعد فإن كان ثمة تقصير، فالكمال لله وحده وإن كان هناك ما يشبع هوايــات الهــواة فى العلوم فالحمد لله من قبل ومن بعد.

الخير أردت وعلى الله قصد السبيل

أ.د/ حسام محمد مازن
أستاذ المناهج وتكنولوجيا
تعليم العلوم

نبذ من

تاريخ العلوم والتكنولوجيا

وقصص بعض الاختراعات

والمخترعين

المقدمة

فى لمحات من تاريخ كل أمة، ونفحات من صحوة الزمن، ظهرت شخصيات غير عادية اتسمت بصفات بارزة، وارتبطت بأحداث باهرة، وأدت أدوارا تاريخية ليست فى متناول قدرات العاديين من الناس.

ولذلك أصبح لهؤلاء النوابغ المتفوقين ميزة السبق وخاصة الامتياز، وحقت الشهادة للواحدمنهم بأنه غيرعادى، أو ظاهرة، أو فلتة، أو أسطورة... أو فوق مستوى البشر.

ولا تقف هذه الشخصية عند حدود زمانها أومكانها، ولا ينحصر تأثيرها فى دائرة أبناء وطنها وحسب، ولكنها فى الأغلب والأعم تجاوز حدود الزمان والمكان، وتصبح قبلة الأسماع والأفكار وموضع التقدير والاعتبار فى جميع العصور وفى كل الأقطار.

ولاشك أن حياة البشرية تعتبر قصة ممتعة بطلها الإنسان فى مراحل تطور حياته المتتابعة من يوم أن عرف المعدات الحجرية البسيطة التى يسر بها جانبا من حياته اليومية، إلى يوم أن عرف الطاقة الذرية وسخرها لأمره وتمكن بالإلكترونيات من التحليق فى آفاق هى أقرب إلى الخيال منها إلى الواقع. وهو من ناحية أخرى توصل إلى الكثير من المخترعات وأوضح كيف تعمل، حتى لا تظل الحياة كتابا مغلقا لا نعرف محتواه، أو طلسما لا قبل لنا باستخراج اسراره.

إن تاريخ العلم قديمة وحديثة حافل بالغرائب والعجائب، فى كل مجال من المجالات التى يضع بصماته عليها، كما أن هذا التاريخ يفخر بأنه قدم للبشرية فى شتى عصورها نجوماً بشرية سطعت قبل عشرات السنين ومئاتها وآلافها، وما زال بريقها يخلب الألباب.

وقد يكون لكل جماعة من الناس شخصياتها المؤثرة، أو بطلها المفضل، لكن ذلك لا يقلل من أهمية الشخصيات الأخرى، وما حققته من اهتمام وحب عام وتقدير اجتماعى، كما أنه

لا خلاف على الأثر الذى تركه العالم العظيم، كما أن الاحتفاء بالعلماء وتقدير مجهوداتهم ليس مما يحدد فى إطار محلى أو يدخل فى عداد المشاعر القبلية أو الطائفية. فإن العالم أو المخترع أو الباحث أو المكتشف يتخطى بسيرته وأفعاله حدود وطنه وزمنه ويصبح ابن الدنيا كلها وبطل العصور جميعها.

وفى ظل هذا التقدير – تقدير العلماء والمخترعين وتقدير وحب العلم والتكنولوجيا – يسرنى أن أقدم لك عزيزى المهتم بالعلوم والتربية العلمية هذه النبذ عن تاريخ العلم والتكنولوجيا مع عرض مختصر لبعض قصص الاختراعات والمخترعين من حياة البشرية بقديمها وحديثها.

وإننى إذ أقدم لك عزيزى القارئ المهتم بالعلوم وتدريسها هذا الموضوع لأرجو أن يكون لك فى سيرة السلف الصالح من العلماء والمخترعين الأسوة الحسنة والسلوك الطيب الذى ينبغي أن تسلكه فى حياتك العلمية والعملية سواء كمعلم للعلوم. أو كهاو لدراسة العلوم والتربية العلمية.

هذا ويتناول المحور الأول من هذا الموضوع نبذ عن تاريخ العلم وما حفل به هذا التاريخ من بعض المثيرات العلمية العجيبة والتى أدت إلى حل الكثير من مشكلات الإنسانية عبر تاريخها الطويل.

كما يتناول المحور الثانى منه موضوع التكنولوجيا – حكايات ومنجزات – للتعرف على مدى ارتباط وتحالف العلم بالتكنولوجيا وكيف أحب المخترع التكنولوجيا فأعطته نتائج ما أحب له وللبشرية جمعاء.

ويتناول المحور الثالث أيضاً بعض مشاهير المخترعين والظـــروف الـــتى عاشـــوا فيهـــا والصعوبات التى واجهتهم والمخاطر التى أحاطت بهم حتى وصلوا إلى ما وصلوا إليـــه مـــن مخترعات نلمس آثارها فى حياتنا المعاصرة.

ويتناول المحور الرابع والأخير موضوع العلم والتكنولوجيا ورسالتهما الاجتماعية باعتبار أن العلم والاختراع هما من المجتمع وإليه وأن كلاهما له وظيفة ورسالة اجتماعية هـــدفها فى المقام الأول سعادة الإنسان وتحقيق رفاهيته والإسهام فى حل مشكلاته.

وبعد فأرجو عزيزى القارئ أن تجد فى هذا العرض المختصر ما يعينك على فهم ســـريع ومختصر للعلم والتكنولوجيا باعتبارهما السبيل لحل مشكلات الحياة، وما يعينك على فهـــم طبيعة عمل العالم أو المخترع أو المكتشف وكيف يعيش حياته بحلوها ومرها من أجل إســـعاد الآخرين فى كل أنحاء البسيطة حتى تكون القدوة الطيبة والمثل الأعلى فى حياتـــك العلميـــة وحتى يتأسى بك غيرك وأنت معهم فى محراب العلم.

د / حسام مازن

تاريخ العلم طويل وحافل

مقدمة:

نحن نعيش فى عصر العلم، فى عصر الإلكترونيات وثورة الاتصالات الهائلة، وقد عـاش أناس قبلنا فى عصر الحجر، ثم البرونز، ثم الحديد، ثم البخار، ثم الذرة... وفى كل يوم يطالعنا العلم بالجديد والغريب والعجيب، إن آياته الباهرة تحيط بنا من كل جانب، فى أعماق المـاء وأجواء الفضاء أو تبدو ماثلة بين أيدينا على سطح الأرض. وإذا كنا نعجب بحاضره، فمـا أجدرنا أن نقف على ماضيه العتيد، لأنه مهد دون نزاع لهذا الحاضر، وهما معـا يفتحـان السبيل أمام مستقبل مشرق فسلام لك أيها العلم فى ماضيك وحاضرك ومرحبـا بـك فى المستقبل.

رحلة فى أعماق تاريخ العلم:

للعلم تاريخ طويل، بدأ منذ بدأ الإنسان يعمل ويفكر، وما سجل منه يرجع إلى بـضعة ملايين من السنين. ولم تقف نشأته عند بيئة بذاتها ولا شعب بعينه. بل أسهم فيه بنو البـشر جميعا كل بنصيبه. فتاريخه إذن تاريخ الحضارة الإنسانية. يسجل حركاتها، ويتتبع تطوراتهـا، ويعرض مراحل نموها وازدهارها وفترات تلاشيها وانقراضها، ويبين مدى التلاقى والتعـاون بين الحضارات المتعاقبة.

وتاريخه أيضاً تاريخ العقل البشرى، يرسم محاولاته الأولى التى أملتها الغريزة والحاجـة، وظهرت فى صورة بدائية قامت على الجزئيات والخلط بين حقائق الأشياء. ويوضح كيـف انتقل من ذلك إلى ضروب من التفكير الخرافى والأسطورى الذى يعتمد على الوهم والخيال والسحر والشعوذة، برغم أنه يدرك ما لا يدرك من أسرار خفية وقوى باطنه، ويسايره إلى أن

ينتهى به إلى ذلك التفكير المنطقى الذى يلاحظ ويجرب، ويحلل ويركب، ويصف ويعمم، ويبرهن ويعلل. وفى كل هذا يبين الصلة الوثيقة بين تاريخ العلم من جانب، وتاريخ الفن والصناعة والدين والفلسفة من جانب آخر.

وقد كتب فى تاريخ العلم من قديم فعولجت بعض العلوم فى استقلال كالطب والرياضة، أو جمعت كلها فى عرض شامل يتحدث عن الواحد تلو الآخر. إلا أن هذا التاريخ لم يدرس دراسة علمية دقيقة إلا منذ أخريات القرن العشرين، فرسم منهجه، وحددت معالمه، وحققت مسائل، وغذته الكشوف والحفريات المختلفة بغذاء جديد. وقام على أمره باحثون كثيرون، كتبوا فيه وألفوا وأسسوا من أجله الجمعيات، وأقاموا المؤتمرات.

ويعتبر "سارتون" بحق على رأس المشتغلين بتاريخ العلم فى نصف القرن الماضى، اتجه نحوه منذ عهد الشباب، ووقف عليه حياته كلها، وقل أن تفرغ باحث لموضوع مثلما فعل. ففى سنة ١٩١١ تقدم إلى جامعة "جان" البلجيكية، حيث مسقط رأسه، برسالة للدكتوراه موضوعها"ليونارد الفنسى"، وكانت هذه نقطة البدء فى حياته العلمية الحافلة – ومنذ ذلك التاريخ أخذ يحاضر ويؤلف فى العلم وتاريخه فحاضر فى بلجيكا وإنجلترا قبل أن يرحل إلى الولايات المتحدة عام ١٩١٥ وهناك امتد نشاطه إلى كبريات الجامعات الأمريكية، يحاضر فيها ويراسل، وينشئ جيلا من الباحثين. وبقى كذلك إلى أن لفظ النفس الأخير، حتى بعد أن اعتزل التدريس عام ١٩٥١، ويوم وفاته أعد العدة لرحلة قصيرة كى يلقى محاضرة فى مونتريال بكندا، ولكنه اضطر أن يعود من الطريق إلى منزله ليسافر السفر الأخير.

وفى خاتمة المطاف شاء "جورج سارتون" أن يضع كتابا جامعا فى تاريخ العلم، يضمنه ثمار جهاده الطويل وما أسفرت عنه حياته الحافلة بالبحث والدرس، فجاء فعلا كتاب الجمع الشامل والنضج الكامل. وقسمه أربعة أقسام: التاريخ القديم – العصور الوسطى من القرن الخامس عشر إلى القرن السابع عشر – ثم من القرن الثامن عشر إلى العصر الحالى.

العلم والإنسان وأسرار الكون:

إن الإنسان يقف فى الوسط بين أشياء بالغة العظمة والكبر (النجوم – المجرات – المسافات الكونية – حجم الكون) . وأشياء بالغة الدقة والصغر (الفيروسات – الذرات – جسيمات الذرات) وأمام كليهما يقف عاجزا

فعندما ينظر إلى السماء ويرفع بصره فإنه يشاهد آلافاً من النجوم بعينه أو يشاهد عدة ملايين بمناظيره، بينما يوجد ملايين الملايين أبعد من متناول آلاته ووسائله وملايين من الكواكب والأجرام الأخرى مما يفوق قدرة العقل على التصور.

ومهما تكن قدرة الإنسان فى الاختراع فإنه فى الغالب يكون عاجزا على أن يعرف كل شيء.

حتى لو تمكن من عدّ الكواكب والنجوم ومعرفة بعدها وحجومها. فإنه فى الغالب لن يتمكن من الوصول إلى معرفة جميع خواصها وقد لا يتمكن بالتالى من معرفة ما يوجد بكل كوكب.

وبالمثال لو أخذنا الأشياء الدقيقة، فيمكن القول أن حسابات العلماء للذرة ومكوناتها عبارة عن استدلالات حسابية وتجارب غير مباشرة لإدراك الإنسان. ومن المحتمل أن هناك أشياء أخرى ومعلومات أخرى واحتمالات أخرى لم يصل إليها الإنسان، لأنه وصل إلى أنواع من الأجهزة والوسائل مكنته من الوصول إلى معلومات معينة، ولكن أليس من المحتمل أن هناك أشياء أخرى؟ ودائما يوجد هناك أشياء أخرى. وأليس من المحتمل أن تكون الآلات التى اخترعها أشياء أخرى موجودة؟.

هل سيصل الإنسان بعلمه إلى فهم أسرار الكون؟

وما هو العلم؟

العلم دراسة منظمة لفهم أوالكشف عن ظاهرة معينة أو عدة ظواهر من نوع واحـــد، هذه الدراسة تقوم على أسس خاصة ومناهج معينة.

ونتيجة للعلم نحصل على قوانين: وهذه القوانين يمكن الاستفادة بها فى عمل دراســات أخرى، يمكن أن تقودنا إلى قوانين أخرى وهكذا. . . .

كما أن القوانين يمكن الاستفادة منها فى النواحى التطبيقية. وهنا تبرز نقطة مهمة هى:

- هل العلم من صنع الإنسان؟
- نعلم أن العلوم كلها من صنع الإنسان.

أى أن القوانين التى نحصل عليها نتيجة للدراسة العلمية، التى تبين العلاقة أو العلاقــات التى تربط جوانب الظاهرة (المشاهدات - الوقائع) محل الدراســة مــن وضــع الإنــسان. والقوانين من اختراع العقل البشرى، ونتاج للتفكير البشرى، ونتاج لتصور مــخ الإنــسان بمساعدة حواسه.

- هل العلم متغير؟

نتيجة لأن القوانين التى نحصل عليها لدراسة ظاهرة أو عدة ظواهر مختلفة مــن وضــع الإنسان لذلك فهذه القوانين غير ثابتة، ولكن متغيرة. والسبب :

أولاً: إن الإنسان لم يضع يده على جميع الحقائق، وبالتالى لم يتمكن من وضع القوانين التى تربط بين جوانبه الظاهرة، ولم تصل إلى قوانين ثابتة.

ثانيا: إن وسائل العلم أو آلات الكشف فى تطور وتغير، فأدوات العلم الآن تختلف عنها من خمسين سنة، وتختلف عنها من ألف سنة.

ثالثا: نجد بجانب هذين العاملين الرئيسين عوامل أخرى منها أن العلم تراكمى، وهذا يؤثر على القوانين كما ونوعا فى ظاهرة معينة.

رابعا: وجود الفروق الفردية فى عملية التخيل والتصور التى تعطى مفاهيم مختلفة لظاهرة واحدة فى زمن معين ففى زمن ما يمكن أن يظهر أكثر من تفسير للظاهرة الواحدة، كما يمكن أن يظهر تفسير واحد لها، وهذا يتوقف على مدى تطابق التصور النهائى لجوانب الظاهرة.

خامسا: اتساع وكبر التفاصيل للظاهرة أو الأشياء. فمثلا فى تاريخ اكتشاف الذرة وصلنا إلى أن الذرة تتكون من إلكترون وبروتون، ثم اكتشفنا بعد ذلك جسيمات جديدة وهذه يجاورها جسيمات أخرى وهكذا تستمر عملية التعمق والاكتشاف إلى ما لا نهاية وأثناء التوسع فى الاكتشافات تظهر أسئلة وعلامات استفهام ومشاكل جديدة يمكن اكتشاف بعضها وحلها والبعض الآخر يتشعب إلى أسئلة ومشاكل أخرى وهكذا.

سادسا: عجز حواس الإنسان، فالإنسان حواسه محدودة القدرة والقوة، ومثال ذلك أن حاسة الشم عند الكلب مئات أضعاف حاسة الشم عند الإنسان وحاسة البصر للصقر أضعاف حاسة البصر عند الإنسان وقد ثبت ذلك علميا.

ومن هذا كله يمكن أن نصل إلى نتيجة مهمة، ألا وهى عجز علم الإنسان. إن علم الإنسان عاجز على أن يصل إلى الحقيقة المطلقة، فالحقيقة المطلقة فقط هى أن لا إله إلا الله محمد رسول الله.

العلم و انسيكلوبيديا الجهل:

سؤال واحد كان على ٦علماء دوليين أن يضعوا إجابة علمية له يقول السؤال: ما هى الأسرار التى لم تعرفها البشرية بعد عن الكون والطبيعة والإنسان؟؟ وما هى الأسس التى تنظم مسار هذه الكائنات التى خلقها الله ومازالت بالنسبة للعقل البشرى أمورا غامضة؟؟ وانتبهوا إلى الحقيقة الأزلية. "إن الإنسان لا يزال جاهلا" وقد صورت دراسات هؤلاء

العلماء أخيرا فى لندن تحت عنوان ساحر هو " دائرة معارف الجهل" وتقع فى مجلدين ضخمين، وضحك العالم طويلا. . .فكيف يمكن الجمع بين "المعرفة" و "الجهل" وكيف تكون هناك "انسيكلوبيديا" أو دائرة معارف الجهل؟ .

ورغم الإشارة التى طرحتها هذه الدراسات والتعليقات الساخرة من اسمها الغريب، فإن العلماء لم يضحكوا إطلاقا فهذه هى الحقيقة، والعلم لا يعرف العواطف فقط الحقائق، ولكن علماء التنبؤ قالوا: حقا لن يعرف الإنسان عالمه، فبرغم أن جهله مؤكد الآن إزاء العديد من أسرار الكون والطبيعة بل وداخله، فإن الأمر ليس بهذه الدرجة من اليأس. فالإنسان قائد المستقبل وصانعة دائما والدليل هو ما أنجزه العقل البشرى من إبداع يفوق حد الخيال. . . فقد حل مشكلات علمية وتكنولوجية كان حلها يُعد ضربا من الخيال ووهما لا يُعد وحلما أو سرابا.

وقد أوردت "دائرة الجهل" كافة المشكلات والفراغات فى المعرفة الإنسانية بالعالم الذى نعيش فيه، الكون اللانهائى من حولنا وحددوا أهم التحديات الكبرى التى تواجه العقل البشرى عليه أن يحيط اللثام عن أسرارها ويسبر أغوارها فماذا قالوا؟.

يطرح البروفيسور "إيان روكسبورج" أستاذ الرياضة التطبيقية بكلية كوين مارى بلندن التحدى الأول قائلا: ما هى الأسس العلمية المنظمة لحركة الكون الشاملة والتى مازالت غامضة أمام العقل البشرى حتى الآن؟ فمهما تطلعنا إليه من حولنا، نجد أن له نفس المقومات الأساسية وله أرقامه التحكمية مثل نسبة كتلة الإلكترون إلى البروتون (١÷١٨٤) والجاذبية وسرعة الكواكب والنجوم والشمس والمدارات المنتظمة لحركتهم . . . ماذا يجمع كل هذا؟ وهل اختار الخالق سبحانه وتعالى أرقاما محدده ليبقى الكون ويستمر؟

ويتناول البروفيسور "عبده سلام" أستاذ الفيزياء النظرية بكلية أمبريال بلندن الحديث فيقول إن الدنيا الآن أربع قوى أساسية فى الطبيعة هى الجاذبية – القوة المغناطيسية – القوة

النووية القادرة على صنع تماسك النواة الذرية – القوة النووية الضعيفة المؤثرة فى الإشعاع...
إذن لماذا لا يتم توحيد هذه القوى؟

لقد استطعنا نظريا أن نثبت إمكانية وجود ذرة تجمع فى داخلها قوتين من القوى الأربع وأطلقنا عليها اسم الذرة فإذا ثبت ذلك عمليا، فسيكون اكتشافا مذهلا.

الإسلام والعلم:

لم يكن للعرب فى جاهليتهم ما يصح أن يسمى علما. فالروح العلمية الصحيحة إنما تولدت فى العرب، بمجىء الإسلام وبحكم التطورات العميقة التى طرأت على شبه الجزيرة العربية بعد انتصار الدعوة الجديدة فيها.

إن موقف الإسلام معروف من العلم وتشيع أهله به فليس كالإسلام دين يشيد بالعلم ويدعو إليه ويقدس حق الإنسان فيه. فقد ربى أتباعه على حب العلم واحترام الحقيقة أيا كان مصدرها "الحكمة ضالة المؤمن أينما وجدها التقطها". لقد فتح الإسلام آفاق الكون كله أمام العقل ليفكر فيه ويتدبره وجعل التفكير وإعمال الرأى من أعمال العبادة ويؤجر عليه صاحبه.

ففى القرآن الكريم آيات بينات تدعو إلى العلم وتشيد بفضله وتعظم العلماء وتؤكد سمو مكانتهم. فنحن نجد فيه مثلا آيات من هذا القبيل:

(شَهِدَ ٱللَّهُ أَنَّهُۥ لَآ إِلَٰهَ إِلَّا هُوَ وَٱلْمَلَٰٓئِكَةُ وَأُوْلُواْ ٱلْعِلْمِ).آل عمران ١٨
(يَرْفَعِ ٱللَّهُ ٱلَّذِينَ ءَامَنُواْ مِنكُمْ وَٱلَّذِينَ أُوتُواْ ٱلْعِلْمَ دَرَجَٰتٍ).المجادلة ١١
(هَلْ يَسْتَوِى ٱلَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَٱلَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ).الزمر ٩
(إِنَّمَا يَخْشَى ٱللَّهَ مِنْ عِبَادِهِ ٱلْعُلَمَٰٓؤُاْ).فاطر ٢٨
(وَتِلْكَ ٱلْأَمْثَٰلُ نَضْرِبُهَا لِلنَّاسِ وَمَا يَعْقِلُهَآ إِلَّا ٱلْعَٰلِمُونَ). العنكبوت ٤٣

وهاهى ذى الأحاديث الشريفة تجعل "طلب العلم فريضة على كل مسلم ومسلمة " وتحث المسلمين على السعى وراءه " من المهد إلى اللحد " والرحيل فى طلبه " ولو فى الصين"، وتؤكد أن تعلمه لله حسنة، ودراسته تسبيح، والبحث عنه جهاد، وطلبه عبادة، وتعليمه صدقة، وبذله لأهله قربة، كيف لا " والعلماء ورثة الأنبياء" لذلك فإنه "لا حسد إلا فى اثنتين: رجل أتاه الله مالا فسلط على هلكته فى الحق، ورجل أتاه الله حكمة فهو يقضى بها ويعلمها".

ويلاحظ من نصوص القرآن الكريم والأحاديث الشريفة التى أوردناها أن لفظ العلم مطلق غير مقيد بعلم معين، اللهم إلا أن يكون علما ضارا بالأمة، فهذا هو وحده العلم الذى يحرمه الإسلام. فالإسلام لا يفرق بين علوم الدين وعلوم الدنيا، فكلها علوم وكلها يدعو الإسلام إليها ويحث عليها.

إن الدين الإسلامى إنما قام على تنبيه العقل وتوجيهه إلى النظر فى الوجود والتفكير فى خلق السموات والأرض، والرجوع إلى ما حواه الكون من النظام والترتيب واشتباك العلل والمعلومات، ليصل بذلك إلى القول بوجود صانع حكيم قادر، بل إن فى خلق السموات والأرض واختلاف الليل والنهار وتحريك الرياح وإثارة السحاب لإنزال الماء وإحياء الأرض بعد موتها – كل أولئك فى نظر المسلم آيات بينات تدعو العقل إلى النظر والتأمل والتفكير.

لذلك لم يكن غريبا أن يشتد بالمسلمين الظمأ للمعرفة، ولابد أنه كان يملأ صدور عدد كبير منهم، لأنه من الصعب أن نتصور قيام نهضة كان القائمون عليها قلة يعدون على أصابع اليد.

فإذا كان الإسلام يفرض على العالم أن يبذل علمه لمن هو فى حاجة إليه، وعلى الجاهل أن يتعلم، فمن الواجب على الإنسان أن يسعى لتحصيل حقه من العلم، وعلى الدولة والمجتمع أن تيسر له الوصول إلى هذا الحق. فهو حق ثابت للجميع لا فرق فى ذلك بين رجل

وامرأة غنى، أو فقير، كبير أو صغير. فالكل إنما يشتركون فى هذا الحق، لأنه من الحقوق الطبيعية التى نص عليها الإسلام.

وقد رتب الفقهاء كثيرا من الأحكام التى تبنى على هذا الحق نذكر أمثلة لها فيما يلى:

أ – للابن أن يخرج فى طلب العلم ولو من غير إذن والديه، على ألا يتعرضا للفاقة والحرمان بخروجه.

ب– وللزوجة أن تخرج بغير إذن زوجها – إذا رفض زوجها أن يعلمها ما أوجب الشارع عليها تحصيله من العلم.

جـ– وللرقيق أن يفعل مثل ذلك بدون إذن سيده.

د – ونفقة طالب العلم واجبة على أبيه الموسر حتى ولو كان الطالب قادرا على الكسب وذلك كنفقة اللباس والطعام والسكن وغير ذلك.

هـ– وكتب المعلم لمن هو فى حاجة إليها من الحوائج الضرورية كالدار والطعام وأثاث البيت وأدوات العمل، فلا تدخل قيمتها فى نصاب الزكاة الواجبة، مهما بلغت قيمتها.

و – ولا يجب عليه بيعها لأداء فريضة الحج إذا كان لا يملك من المال ما يكفى لنفقات هذه الفريضة.

ز – وإذا وجب عليه دفع ديونه وحكم بإفلاسه تركت له كتب العلم فلا يجوز إجباره على بيعها للوفاء بديونه.

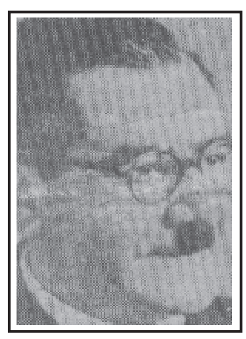
إن الجو الذى هيأه الإسلام لرجال العلم والفرص التى أتاحها لأصحاب المواهب لا مثيل إلا فى أثينا القديمة– ولفترة قصيرة جدا من حياتها – وفى بعض العواصم الأوربية فى الوقت الحاضر. فقد نشطت الحركة العلمية التى تهتم بالإسلام نشاطاً عظيما، وكان الخلفاء والأمراء وأهل الحل والعقد لا يألون جهدا فى تشجيع العلماء والاستئثار بهم، وكانوا لا يضنون بمال على البعوث والسفارات لاستقاء الثقافة من مواردها الأصلية والبحث عنها فى منابتها القاصية، والتشجيع على ترجمة أمهات الكتب الأجنبية من مختلف اللغات، حتى يحيطوا علما

بجميع ثمار الفكر الإنسانى. أجل لقد بلغ اهتمامهم بالعلم وتشجيع أهله والدعوة إليه حدا لا نظير له عند الشعوب التى سبقتهم أو عاصرهم، ولا غرو فى ذلك، فقد كانوا يعدون العلم مقوما رئيسيا لبناء الدولة ودعامة من دعائم المجتمع وركيزة للمسلمين فى الأرض التى ينتشرون فيها وعاملا قويا لامتداد حضارهم وتوسيع دائرة نفوذهم. حتى كانت الترعة العلمية من المعالم الواضحة المميزة للمنهج الذى كان يسير عليه الخلفاء والحكام والأمراء. وهكذا صارت كل من بغداد والبصرة والكوفة والقاهرة وقرطبة مراكز قيادة ومصادر إشعاع، وينابيع غزيرة بالأدب والفلسفة وعلوم الدين والدنيا.

من أوراق القرن العشرين

الدكتور على مصطفى مشرفة - وفاة نصر علمى

(١٨٩٨ - ١٦ يناير ١٩٥٠)



أحب أن أقدم لك قصراً جديداً علىأرض مدينتك، مغروسة به الأشجار على كل جانب من جوانبه والحظائر الداخلية تزخر بالماشية ومخازنه مفعمة بالشعير والقمح وسأزرع لك خمسة أفدنة فى جنــوب مدينتك. كانت تلك رسالة من تلميذ فى مصر القديمة لأستاذه تــبين التبجيل الذى كان يحصل عليه العلماء فى مصر منذ آلاف السنين.

فى الساعة ٢,٣٠ بعد ظهر يوم ١٦ يناير ١٩٥٠ قطعت محطة الإذاعة المصرية برامجها لتذيع البيان التالى: "فقدت مصر اليوم علماً من أعلامها وعالماً كبيراً من كبار رجالها العاملين الذين رفعوا ذكراها عالياً فى المحافل العلمية الدولية هو المغفور له حضرة صاحب السعادة د. على مصطفى مشرفة باشا عميد كلية العلوم بجامعة فؤاد الأول. والفقيد من العلماء الــذين أجروا أبحاثاً معترفاً بها فى الذرة وممن أسسوا النهضة العلمية فى الذرة وممن أسسوا النهــضة العلمية فى مصر والشرق ومن الحائزين على أعلى الدرجات العلمية من الخــارج رحــم الله الفقيد الكبير وأجزل عزاء آله ووطنه..

جاء فى ترجمته التى كتبها شقيقه د. عطية أن د. على مصطفى مشرفة ولد يوم ١١ يوليو ١٨٩٨ لأسرة واسعة الثراء فى دمياط التى قضى بها سنواته الأولى فى رغد من العيش قبل أن تحل أزمات القطن الشهيرة عام ١٩٠٧ لتلحق أضراراً مالية فادحة بأســرته أدت إلى وفــاة

والده محسوراً قبل أن يؤدى امتحان الابتدائية بشهور قليلة ولكنه دخل الامتحان ونجح فى اجتيازه محرزاً المرتبة الأولى على القطر المصرى عام ١٩١٠.

انتقل مشرفة وأخوته (٣ فتيان وفتاة واحدة) إلى حى عابدين بالقاهرة ليعيشوا مع جدهم لوالدهم وقبل أن يؤدى مشرفة امتحان البكالوريا بشهر واحد فقط توفيت والدته ولكنه تمكن من اجتياز امتحاناته بنجاح محرزاً المرتبة الثانية على القطر المصرى فالتحق بمدرسة المعلمين العليا واجتاز الدراسة فيها بنجاح مما دفعه للتوجه إلى بريطانيا لإكمال دراسته عام ١٩١٧ حيث حصل على درجة البكالوريوس فى العلوم من جامعة نوتينجهام فى ٣ سنوات فقط قبل أن يحصل على دكتوراه الفلسفة فى العلوم فى زمن قياسى فى أوائل عام ١٩٢٣ وبحصوله على الدكتوراه أصبح الدكتور مشرفة عضواً فى الجمعية الملكية البريطانية وبدأ يحاضر أعضاء الجمعية من علماء وأساتذة ولم يتعد عمره ٢٥ عاماً.

لم تمر أشهر قليلة إلاّ وقد عاد إلى بريطانيا ليحصل على درجة الدكتوراه فى العلوم بحلول بداية عام ١٩٢٤ محققاً زمناً قياسياً آخر فكان بذلك أول مصرى يحصل على هذه الدرجة العلمية.

بعد عودته إلى مصر كاد د. مشرفة أن يلتحق بالعمل فى مدرسة الطب ولكن لعبت التفرقة فى المعاملة بين الوطنيين والأجانب دوراً فى إبعاده فتقدم عند افتتاح جامعة القاهرة عام ١٩٢٥ للحصول على وظيفة أستاذ فى كلية العلوم فتم تعيينه أستاذاً مساعداً لأن سنه كان دون الـ ٣٠ وبعد إثارة قضيته فى البرلمان ودفاع سعد زغلول عنه تم تعيينه أستاذاً للرياضة التطبيقية فى كلية العلوم فكان بذلك أول أستاذ مصرى فى كلية العلوم وهو لم يتجاوز الـ٢٨ عاماً من عمره ثم انتخب وكيلاً لكلية العلوم قبل أن يكون أول عميد مصرى لها عام ١٩٣٦ وحتى وفاته ١٩٥٠ كما شغل منصب وكيل الجامعة من عام ١٩٤٥ إلى عام ١٩٤٨.

أوجز الدكتور مشرفة أهداف عمله الجامعى عندما قال: "إن طلب العلم إن لم يكن رأس الفضائل جميعها فهو منبع من أصفى منابعها، فطالب العلم طالب حقيقة ومن طلب الحقيقة أحب الحق ومن أحب الحق كان صادقاً، ومن كان صادقاً كان شجاعاً ومن كان شجاعاً كان ذا مروءة وكان رحيماً وأحب الخير وناصر العدل وأمر بالمعروف ونهى عن المنكر.

بدأ د. مشرفة أبحاثه العلمية مع البروفيسور ويلسون عالم الذرة الشهير والبروفيسور نيكلسون والسير ريتشاردسون فى الكلية الملكية بجامعة لندن وهو فى بداية الثلاثينيات من عمره، تناولت أبحاث د. مشرفة حركة الإليكترون كظاهرة موجبة وتأثير المجال الكهربائى والمجال المغناطيسى على ذرات المادة والمفهوم المزدوج للمادة والإشعاع وكانت كل تلك الأبحاث بمثابة تمهيد لبحثه الشهير هل يمكن اعتبار المادة والإشعاع هيئتان لحالة كونية واحدة؟ مضيفاً إلى نظرية العالم الشهير ألبرت أينشتين إضافات قيمة تقول بأن :المادة والإشعاع صورتان لشيء واحد وبعد انشطار الذرة عام ١٩٣٩ أثبتت التجارب صدق ما توصل إليه د. مشرفة رياضياً من قبل وأثنى على أبحاثه كبار العلماء فى أنحاء العالم وعلى رأسهم ألبرت اينيشتين الذى وطد د. مشرفة علاقته به من خلال المراسلات المتبادلة حيث كان العالم الجليل واحدا من عشرة علماء أحاطوا بدقائق نظرية النسبية فى العالم كله.

لم يكتف د. مشرفة بنشاطه العلمى بل كان من مؤسسى أول جمعية عربية لهواة الموسيقى (كتب عنها مقالاً شهيراً نشر فى دوريات عالمية) وأول من كتب مقالات عن مخاطر المخترعات الذرية وطرق الوقاية منها وأول من أقام معرضاً للطاقة الذرية وآخر لتاريخ العلوم عند العرب عام ١٩٤٩ وأول من نشر مؤلفات لتبسيط العلوم وأول من أسس قسماً للترجمة ملحقاً بكلية العلوم لترجمة أحدث ما توصل إليه العلم كما شارك فى عدد من الأنشطة الاجتماعية واقترح إنشاء وزارة للاقتصاد العلمى وقد ترك عند وفاته ٣٥ بحثاً

علمياً فى العلوم الرياضية الطبيعية و١٢ كتاباً فى مجالات متنوعة من العلـــوم و٨٠ محاضـــرة ومقالاً فى مختلف نواحى العلوم والأدب والاجتماع.

حصل د. مشرفة على رتبة الباشوية عام ١٩٤٦ إلاَّ إنه لم يقدم الشكر للسراى فكـــان ذلك بداية الصدام مع الملك فاروق وبلغ حد العداء بينهما أن منع الملك إرسال مندوب عنه فى تشجيع جنازة العالم الجليل.

توفى د. مشرفة يوم الاثنين ١٦ يناير ١٩٥٠ تاركاً ٣ أولاد (ولدا وبنتين).

عندما سمع أينيشتين نبأ وفاته قال: "لا تقولوا إ ن مشرفة قد مات، إنها خسارة كبيرة إننا محتاجون إليه.. إنها خسارة كبيرة"، وأصدر د. طه حسين وزير المعارف وقتئذ بياناً جاء فيه: "أمثال مشرفة من النابغين النابهين الذين يرفعون ذكر أوطانهم والذين يضيفون إلى الكنـــوز الإنسانية فى العلم والمعرفة قليلون إذ خسرهم الوطن فلابد من صبر طويل وانتظار متـــصل قبل أن يظفر بمن يخلفهم"

التكنولوجيا - حكايات ومنجزات

التكنولوجيا الحليف الأول للعلم

نحن نقرأ أن القليل من كيلو جرامات من اليورانيوم ٢٣٥ يكفى لتزويد مدينة متوسطة بحاجتها من الكهرباء لعام كامل. ومعنى هذا أن الطاقة الذرية أصبحت تؤدى دورا له أهمية، وتحمل إلى نفوسنا الاطمئنان. فلن تجد البشرية نفسها بعد نضوب مناجم الفحم وآبار البترول بلا وقود. وإذا كانت كمية اليورانيوم المتاحة قليلة نسبيا، فقد توصل المخترعون إلى مواد بديلة بل إن العلماء يراودهم أمل له مبرراته فى أن يتمكنوا من استخلاص الطاقة الذرية من المياه العادية. وليس الانغلاق الذرى هو السبيل الوحيد للحصول على الطاقة، بل هناك الاندماج الذرى الذى نسمع يوما ما عن تمكن العلماء من تطويعه لتوليد الطاقة، الطاقة الهائلة الرخيصة .

والتكنولوجيا تسلك هذه الطرق البعيدة إلى الطاقة، وتسلك فى الوقت نفسه السبل القريبة إلى الانتفاع بطاقة الشمس مباشرة. فهناك الموقد الشمسى لتسخين المياه، وهناك المضخة الحرارية التى تستخدم حرارة الشمس فى التبريد والتسخين، وهناك معدات تدفئة البيوت بحرارة الشمس المختزنة.

وقد يغيب عن الإنسان أحيانا أن التقدم التكنولوجى الهائل الذى شهدته الإنسانية قديما وحديثا يرتبط أشد الارتباط بالعلم كقوانين ونظريات ومفاهيم وحقائق وفروض وافتراضات.. . . .إلخ ويكفى المطبعة (كتكنولوجيا) فخرا أنها نقلت العلم إلى الناس جميعا، وأنها وسعت دائرة المشاركين فى بناء الحضارة إلى غير ما حد.

وليس ظهور المطبعة الآلية (كإنجاز تكنولوجى) بالشىء الذى يدخل فى إطار التكنولوجيا وحدها، فقد تبعه تطور علم الصحافة تطور علم السياسة وأصبح للكلمة المطبوعة أثر لا يستهان به.

وعندما توصل فاراداى إلى اكتشافه الشهير بإمكانية توليد كهربى بالحركة النسبية لمغناطيس وملف،سأله سائل عن فائدة هذا الكشف، فرد عليه قائلا "وما فائدة الطفل الحديث الولادة؟ وهكذا يبدو كثير من الاكتشافات فى أول أمرها كأنها ليست بذات قيمة عملية، أو نفع مادى ولكن لم يمض على كشف فاراداى عدة سنوات حتى صنعت مولدات كهربائية ذات نفع علمى منها ما يولد تيارا مستمرا، وفيها ما يولد تيارا مترددا. كما أمكن التوصل إلى اكتشاف محول كهربى يمكن استخدامه تجاريا، وكان هذا إرهاصا بصناعة الكهرباء التجارية. ولم يمض عام ١٨٧٨ حتى كان ستة عشر قوسا كهربيا تشع ضوءها قرب دار الأوبرا بباريس.

إن هذه العلاقة الوطيدة بين العلم والتكنولوجيا، وبينهما وبين المجتمع يجب أن يوضحها معلم العلوم لتلاميذه فى حصص العلوم المختلفة داخل الفصل والمختبر وفى البيئة المحلية للتلميذ بما فيها من مصانع ومزارع ومستشفيات ومراكز بحوث ومحطات توليد كهرباء ومعامل. .الخ.

رجال أحبوا التكنولوجيا فأحبتهم:

لم تقف التكنولوجيا عند حد نقل الكلمة إلى الناس بالمطبعة، بل تجاوزت ذلك إلى نقل الكلمة بالمبرقة. وترجع بداية المبرقة الكهربائية إلى ثلاثينات القرن التاسع عشر حيث مد عالمان بين معلميهما فى مدينة جوتينجن الألمانية أول خط برقى فى التاريخ. على أن الاتصال البرقى لم يتخذ صورة عملية للانتشار إلا على يد رسام أمريكى ترك الرسم وكرَّس نفسه

للاختراع هو: "صامويل فينلى بريس مورس" الذى اخترع مفتاح الإرسال المعروف باسمه ووضع لغة الإبراق المكونة من النقط والشرط. وتوالى على وسيلة الاتصال هذه كثير من المخترعين حتى اكتملت المبرقة الحديثة التى يكتب عليها العامل البرقيات بالحروف العادية فتخرج من جهاز الاستقبال مكتوبة بالحروف العادية أيضاً.

ولم يكن العالم الفيزيائى "هيرتس" عندما أجرى فى عام ١٨٨٧ تجربة استقبال شرارة بين كرتى حلقة مقطوعة، يتصور الآفاق الهائلة التى ستفتح أمام الإنسانية انطلاقا من هذه البداية المتواضعة. أما "ماركونى" الذى نجح فى عام١٨٩٤ فى تشغيل جرس كهربائى لاسلكياً، فكان يحس بأنه يرتاد مجالا سيكون له شأنه، فظل يجرب ويجرب حتى تمكن من إرسال البرقيات لاسلكيا وتطور اللاسلكى تطورا عظيما عندما خرج"فليمنج" على الناس بصمامه الحرارى الأيونى فى عام ١٩٠٤، وما مضت أعوام قلائل حتى أصبحت الإذاعة اللاسلكية التى تنقل إلى الناس الكلام والموسيقى حقيقة واقعة. . . وبينت الأحداث بعد ذلك أن هذه الوسيلة الإعلامية يمكن أن تحمل إلى الجماهير الواسعة تسلية وثقافة ونفعاً، ويمكن فى الوقت نفسه أن تفسد على الناس حياتهم إذا أصبحت الإذاعة مثلا وسيلة للدعاية السياسية المفسدة.

وكما أتاحت التكنولوجيا للإنسان إمكان تسجيل الكلمة بالطباعة التى تراها العين، وتسجيلها على أقراص وشرائط تسمعها الآذان، فقد أتاحت تسجيل الصور أيضاً وحققت حلماً قديما راود الإنسانية منذ عصورها الأولى. ولقد شغل الناس فى القرن التاسع عشر خاصة بالتصوير وأكثروا من التجارب حتى وصلت المصادفة السعيدة المخترع الفرنسى"داجير" فى عام ١٨٣٧ إلى استكمال مقومات التصوير الفوتوغرافى، وخرجت إلى الناس بعد سنوات قلائل آلات تصوير جيدة لا تحتاج إلى تعريض طويل للصور. ولم يصبح

التصوير هواية شعبية إلا بعد أن اخترع الأمريكى "ايستمان" الفيلم الملفوف المصنوع من مادة لدائنية مكسوة بطبقة حساسة للضوء.

كل هذه الأمثلة وغيرها يمكن أن تساهم فى حفز معلم العلوم للاهتمام بالتكنولوجيا الحديثة التى لابد لنا منها حتى نبنى الحياة الجديدة والمتطورة لمجتمعنا ذلك التطور التكنولوجى الذى يعدو بخطى سريعة، علينا جميعا أن نلحق بها، كما أن هذه الأمثلة توضح بجلاء كيف يمكن أن تعطى التكنولوجيا لمن يحبها.

مخترعون وأيضا مكتشفون:

لعل أحد الأسباب التى تجعلك تحب العلوم أنك تحب التجارب. لقد قام العلماء بتجارب كثيرة علمونا منها حقائق عديدة. . إن "لويس باستير" – كما تعلم – قد كشف بالتجريب طريقة لتجنيب الخراف الموت بالحمى الفحمية. ولقد أجرى كل من " مارى" و بيير كورى" تجارب كثيرة إلى أن اكتشفا عنصر الراديوم.

ينبغى أن تجرى التجارب بعناية كبيرة كى تؤتى ثمارها وتفيدنا ولنفرض أنك تريد أن تتثبت من أن نباتات "أبو خنجر" تنمو نمواً أفضل فى تربه رملية أو فى تربه غنية، فتزرع بعض بذور أبى خنجر فى أصيص صغير يملؤه رمل، وفى مكان جنوبى مشمس تضع الأصيص، وترويه كل يوم كما أنك تزرع بذوراً أخرى من نباتات أبى خنجر فى أصيص كبير تملؤه تربة غنية، وفى مكان شمالى تضع الأصيص وترويه كل يومين.

ولنفرض أن النباتات التى زرعتها فى الرمل أزهرت إزهارا أفضل. هذا دليل على أن الرمل أفضل من التربة الغنية لإنتاج أزهار أبى خنجر؟ . . لا، فقد يكون كل من حجم

الأصيص وكمية ماء الرى ووفرة أشعة الشمس أهم من نوع التربة. إذن فتجربتك لم تكن تجربة صالحة.

والآن هب أنك تزرع بذور أبى خنجر فى أصيصين متماثلين وأنك سترى كلا منهما بمقدار متساو من الماء، وستعرضهما لأشعة الشمس فى ظروف متماثلة. ثم هب أن النباتات التى زرعت فى الرمل أنتجت أزهاراً أفضل فهل يدل هذا على أن أبا خنجر يزهر إزهارا أفضل إذا زرع فى تربة رملية؟ لا، هذه التجربة لا تدل على ذلك.. أو يجب عليك أن تعيد إجراء التجربة عدة مرات قبل أن تتأكد فلا يجوز لعالم أن يعتمد على تجربة واحدة اعتمادا كبيرا، حتى لو كانت التجربة الوحيدة مضبوطة ضبطاً صحيحاً.

لم تذكر قصة جاليليو وأقمار المشترى أى شىء عن تجارب جاليليو. الواقع أنه أجرى تجارب كثيرة، وإنه يطلق عليه أبو العلم، ليس لان له اكتشافات كثيرة فحسب، ولكن لأنه بين للناس كيف تستخدم التجارب للتوصل إلى اكتشافات. وقبل جاليليو يكاد لم يجر أحد أية تجربة.

إن كثيرا من اكتشافات العلماء كانت نتيجة ملاحظات كثيرة لا أكثر فلقد اكتشف جاليليو أقمار المشترى بالملاحظة. ولعلك عزيزى القارئ تعرف كيف يعيش النمل معا ويتعاون أفراد الطائفة جميعا. إن ذلك مثال آخر لما توصل إليه العلماء بالملاحظة الدقيقة.

ولقد ساعد القياس الدقيق العلماء على توصلهم إلى كثير من الاكتشافات، فمثلا ساعد القياس على حل لغز طالما حيَّر الناس، وهو: من أين تأتى أسماك الثعابين؟ كانت أسماك الثعابين البالغة تُرى فى الأنهار التى تصب فى البحر. ولكن أحدا لم ير فى الأنهار صغار تلك الأسماك، ثم اتضح للعلماء – بالقياس الدقيق لأسماك الثعابين التى اصطيدت فىأنحاء مختلفة من المحيط الأطلسى – أن هذه الأسماك تقف بعيدا فى البحر.

ولاشك أن التفكير جزء مهم من عمل العلماء. فالقياس والملاحظة والتجريب، كلـــها هذه لا تساعد العلماء كثيراً إذا لم يصحبها تفكير كثير.

فلكى يصير المرء عالماً مجيداً، إذن ، يجب أن يتمكن من إجراء التجارب السليمة ومـــن الملاحظة الدقيقة، ومن القياس الدقيق. وفوق هذا كله يجب أن يتمكن من التفكير الرصين.

يجب أن يكون المخترع أو المكتشف محبا للاستطلاع . وإلا فلن يجد مشكلة تحيره. لقد كان "جاليليو" محبا للاستطلاع . فما أكثر الناس الذى كان يمكن أن يروا بعض النجوم على مقربة من المشترى دون أن يثير فيهم ذلك العجب التساؤل: ماذا يدل عليه وجودها؟

ويجب أن تتوافر فى المخترع أو المكتشف إرادة قوية وقدرة على احتمال المشاق. فلعلك عزيزى القارئ المهتم بالعلوم والتربية العلمية الدارس للعلوم تذكر أن "بير" ومارى كورى" قد ظلا يعملان عملاً شاقـــاً أربع سنوات إلى أن تمكنا من الحصول على كمية قليلة جدا من الراديوم.

كما أن المخترع وكذلك المكتشف يجب أن يتحليا بالقدرة على الاعتراف بالخطأ وعلى الاقتناع فإذا أتت تجربة بنتيجة تخالف ما كان يتوقعه، فعليه أن يقول لنفسه:

" لعل فكرتى كانت خاطئة، علىَّ أن أبدأ من جديد".

اكتشافات واختراعات ومكتشفون ومخترعون

مقدمة:

يتم فى هذا المحور تناول أشهر الاكتشافات والاختراعات العلمية فى سماء البشرية وكذلك الشخصيات التى كانت وراء هذه الاختراعات والاكتشافات وما تحملته من صبر ومثابرة وجهد وعرق وتضحية بالنفس والنفيس من أجل غد أفضل لجميع أبناء الكرة الأرضية.

فكم من نجوم بشرية سطعت قبل عشرات السنين ومئاتها وآلافها ومازال بريقها يخلب الألباب، وكم من أسماء تردد صداها فى أكثر بلاد الدنيا وعلى مر الأيام والأعوام، وكم من شخصية لم يطو الموت أثرها، ولم يفقدها جاذبيتها وشهرتها طول العهد بها. وإنما استمرت تعيش فى وجدان الناس وفى قلوبهم، تجول بخواطرهم نابهة الذكر خالدة الأثر... ذلك لأنها شخصيات تاريخية خالدة يحتفى بها الخاص والعام، ويتمثل بعظمتها الشباب – لاسيما ذلك الذى سيعمل فى حقل التربية العلمية – يأخذ عنها ويقتدى بها أبناء المهنة وأصحاب التخصص فى جيلا بعد جيل.

مدام (كورى) مدرسة وأيضا مكتشفة:

"إن مدام كورى، من بين جميع المشاهير، هى وحدها التى لم يفسدها المجد" اينشين".

الاسم: ماريا سكلود فسكى – الشهيرة مارى كورى – العالمه البولندية التى نجحت مع زوجها الفرنسى دكتور بيير كورى فى الكشف عن الراديوم.

جهة الميلاد وتاريخه: وارسو – عاصمة بولنده – ٧ نوفمبر ١٨٧٦.

نشأتها وتعليمها: تلقت أول علومها فى بيت أبيها أستاذ الطبيعة، وأحبت المعمل ونشأت مفتونة بثلاث كلمات: المدرسة – المعمل – البحث.

- لما دخلت المدرسة امتازت على أترابها بالأدب والتفوق والانشغال التام بالدراسة وكانت الأولى فى جميع المواد، وكانت ذاكرتها من القوة بحيث لو قرأت أمامها قصيدة مرتين لرددتها فى الحال عن ظهر قلب.

سطور من حياتها: ساءت حال أسرتها بع إحالة والدها إلى المعاش ومرض أمها المزمن وتعرض وطنها لإرهاب الاحتلال الروسى.

- سافرت إلى باريس ودخلت كلية العلوم وعاشت فى فقر مدقع تتعلم وتعمل لكى تدفع أجر تعليمها ولتحصل على لقمة العيش وقطعة الشيكولاتة، فاشتغلت مربية ومعلمة تعطى دروسا خصوصيةوشغالة تغسل الزجاجات وتلاحظ أفران المعمل... حتى حصلت على الليسانس.
- التقت بالعالم الفرنسى الشاب العاكف على دراسة العلوم أيضاً : بيير كورى "وتزوجا سنة ١٨٩٥ وراح الزوجان الشابان العالمان يقومان بجهد عظيم حتى وصلا إلى اكتشاف الراديوم، ففتحا للعلم والإنسانية فتحاً جديدا عظيما.
- فى سنة ١٩٠٣ حصل كل منهما على ميدالية "دافى" للجمعية الملكية البريطانية، كما حصلا على جائزة نوبل للعلوم.
- فى سنة ١٩٠٦ قتل زوجها فى حادث أليم، فشغلت كرسيه فى السربون.
- فى سنة ١٩١١ نالت جائزة نوبل فى الكيمياء – من أجل اكتشاف الراديوم –ولم يحدث أبدا فى تاريخ جائزة نوبل أن حصل عليها رجل أو امرأة مرتين غير "مارى كورى".

- فى سنة ١٩٢١ أقيم لها احتفال مشهود فى البيت الأبيض تحية للعبقرية وقدم لها رئيس الولايات المتحدة الأمريكية "وارن هاردنج" جراما من الراديوم تقديراً من نساء الولايات المتحدة لخدمتها للعلم.
- فى سنة ١٩٢٩ تلقت من رئيس الولايات المتحدة "هربرت هوفر" ٥٠٠٠٠ دولار من جمعية أصدقاء العلوم الأمريكية.
- فى ٤ يوليو سنة ١٩٣٤ فاضت روحها فى إحدى مصحات باريس شهيدة عنائها المتواصل فى البحث العلمى وتعرضها المستمر للراديوم.

اكتشاف عنصر غريب:

شرع "بيير" و "مارى كورى" يعملان معا فى الجامعة ويستخدمان معملاً متواضعا للبروفيسور "هنرى بيكربل" وقد حدثت ظاهرة غريبة: كان البروفيسور قد ترك لفافة بها كمية من أملاح اليورانيوم فوق إحدى اللوحات الفوتوغرافية فى الظلام. وإذا باللفافة تترك أثراً مطبوعا فوق اللوح، ومن خلال الورق الذى كان يحوى اليورانيوم، وظهر أن هذه المادة تبعث بأشعة من داخلها، فقام البروفيسور بفحص مادة المزيج الخام الذى يستخرج منه اليورانيوم ولاحظ أن لها تأثيرا فوتوغرافيا أقوى مما يتناسب وكمية اليورانيوم التى يحتوى عليها، واستنتج بذلك أن المزيج لابد أنه يحتوى على عنصر آخر، وأن تأثير هذا العنصر فى الانطباع على اللوح أقوى من تأثير اليورانيوم.

وتحدث "بيكربل" مع "بيير"و"مارى"عن تلك الظاهرة التى لفتت نظره،وقالت "مارى" على الفور:"أننى واثقة أن الانطباع الذى حدث على اللوح يرجع إلى وجود عنصر مجهول... وبعثا بالأمر إلى العالم الروسى "مندليف" صاحب تقسيم العناصر الكيميائية، وجاء الرد –

بأن مجموعته لا تحتوى عنصرا آخر. . . وعندئذ ترك الزوجان العالمان "كورى" كل ما فى أيديهما وعقليهما من أعمال وتفكير وشرعا على الفور يبحثان عن هذا العنصر الغريب. واستخدما مخزناً صغيراً فى "بدروم" مدرسة الطبيعة هو أقرب ما يكون إلى مستوى المغارات الرطبة التى تخزن فيها الأدوات القديمة المستغنى عنها.

وفى شهر يوليو ١٨٩٨ تمكن الزوجان العالمان "كورى" من عزل عنصر جديد تبلغ درجه فاعليته ثلاثمائة ضعف درجة فاعلية اليورانيوم. . . وكان ذلك هو عنصر "البولونيوم" كما اسمته "مارى" قاصدة بذلك أن تخلده مع اسم وطنها بولندة.

وفى سنة ١٩٠٢ – أى بعد خمسة وأربعين شهرا من الجهد العنيف والبحث المتواصل، والدراسة المتأنية – استطاعت "مارى كورى" أن تتأمل من خلال أنبوبة الاختبار حفنة ضئيلة من مسحوق أبيض كثيف يشبه ملح الطعام.

وهكذا تم اكتشاف الراديوم.

وتحقق الهدف الكبير وأعلن الزوجان العالمان " كورى " نبأ اكتشاف العنصر الجديد والذى تبلغ فاعليته مليونى ضعف فاعلية اليورانيوم.

وتناقلت الخبر الصحف وأجهزة البرق وانبهر العلماء فى جميع أنحاء العالم بحدوث هذا الاكتشاف العجيب. وانهالت تقديرات الشرف على "بيير"و "مارى كورى" وحصلا فى سنة ١٩٠٣ على جائزة نوبل.

ومن الطريف أن أيرين" ابنه العالمة " مارى كورى" كانت فى سن السابعة عندما حصلت أمها على جائزة نوبل، ثم حصلت " أيرين" نفسها على هذه الجائزة بعد ٣٢ سنه وذلــك فى عام ١٩٣٥.

وأصبح "بيير كورى" أستاذ كرسى للطبيعة العامة بجامعة الــسوربون فى ســنة ١٩٠٥ وصار عضوا فى الأكاديمية. واستمر العمل العلمى، ولم تفكر "مارى" أو "بيير" فى الانتفــاع باكتشافاتهما بحيث يدر عليهما أموالا طائلة.

فهما قد نذرا نفسيهما للعلم وللإنسانية، ورفضا الثراء وجــاء فى مــذكرات "مــارى كورى":

"لقد قرر" بيير كورى"، بالاتفاق معى ألا نحصل على أى نفع مادى من اكتشافنا فلــم نسجله، وقد نشرنا بدون أن نحافظ على الحقوق – نتائج بحوثنا وكــذلك طــرق تحــضير الراديوم وأكثر من هذا أننا أجبنا كل من يهمهم الأمر إلى المعلومات التى طلبوها.

وفى ديسمبر ١٩٣٣ بدأ المرض يشتد على الجسد الناحل والصحة الواهية، وفى مــايو ١٩٣٤ بدأت الحمى تجتاحها وتلجئها إلى المصحة والتف حولها الأطباء. . . وفارقت الحياة يوم ٤ يوليو سنة ١٩٣٤ بسبب الأنيميا الخبيثة.

وعلى قبرها سطور."مارى سكلود وفسكى كورى" ١٨٦٧ –١٩٣٤" .

.... ولكن فى واجهات المكتبات فى جميع عواصم العالم كان المارة يــشاهدون مؤلفــا ضخما ويقرأون اسم المؤلف.

مدام بيير كورى

أستاذ فى السربون

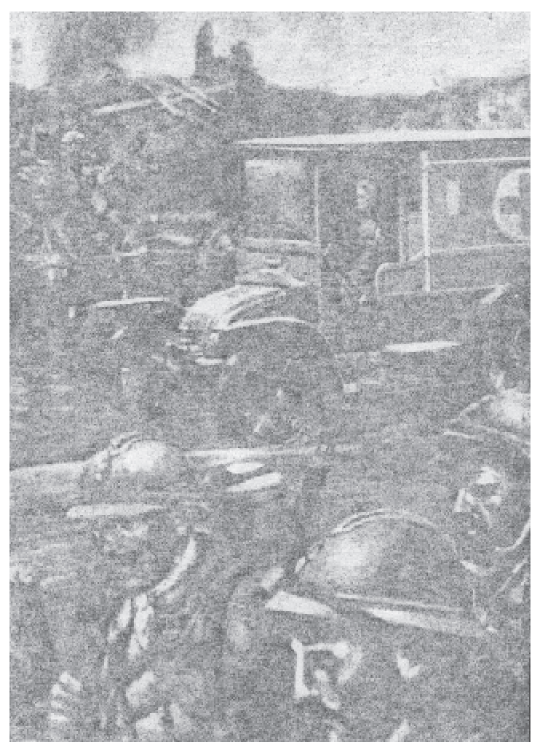
جائزة نوبل فى الطبيعة

جائزة نوبل فى الكيمياء

وكان هذا بحق هو رمز انتصار.

ماري كوري





مارى تقود إحدى عربات التصوير بأشعة اكس

أبو بكر الرازى الفيلسوف والطبيب والكيميائى

(٨٥٤ - ٩٣٢م)

هو أبو بكر محمد بن زكريا الرازى، من أفذاذ مفكرى الإسلام. نبغ فى الطب والكيمياء والفلسفة وأيضاً الموسيقى.

ولد بالرى، على بعد بضعة أميال من طهران، وكان معاصرا لاسحق بن حنين المترجم يقول عن بعضهم: كان الطب معدوما فأحياه جالينوس، وكان متفرقاً فجمعه الرازى، فهو حجة فى علم الطب بل أعظم أطباء القرون الوسطى، سماه ابن أبى أصيبعة جالينوس العرب. عين رئيسا لأطباء مستشفى الرى ثم عهد إليه بتدبير بيمارستان بغداد ويروى أنه عندما

استشارة عضد الدولة لبناء هذا البيمارستان اتبع طريقة مبتكرة لاختيار مكانه فوضع قطعا من اللحم فى أنحاء مختلفة من بغداد، فأصاب العفن بعضها قبل البعض الآخر، فأقام بيمارستانه فى الموضع الذى أبطأ فيه سير العفن أكثر من غيره، وبذلك تحقق من المكان الصحى المناسب لبناء البيمارستان.

وتنسب إلى الرازى خياطة الجروح البطنية بأوتار العود. وهو أول من وصف مرض الجدرى والحصبة فى كتابه " الجدرى والحصبة" ويعد هذا الكتاب من مبتكرات الرازى وهو من روائع الطب الإسلامى. فقد عرض فيه لأول مرة لهذين المرضين وأعراضهما وأتى فيه على ملاحظات وآراء قيمة لم يسبقه إليها أحد، وقد ترجم إلى اللاتينية. وله كتب أخرى ضاع معظمها أهمها (الحاوى) وضعه فى الأمراض وتشخيصها ومداواتها، وقد ترجم هذا الكتاب أيضاً إلى اللغة اللاتينية وكان معتمد الأطباء فى القرون الوسطى المسيحية كلها فضلا عن علماء الطب العرب.

وإذا كان التاريخ قد شهد للرازى بأنه من أطباء العالم الأفذاذ فى ذلك الحين، فإن التاريخ يذكر لنا أن الرازى كان أيضاً حجة فى الكيمياء كما كان حجة فى الطب، بل لقد كان فى أول أمره كيميائيا. وضع عددا من الكتب فى الطب والكيمياء، ومن أشهر مؤلفاته فى الكيمياء (سر الأسرار) فهو منهاج تجاربه ومستقر علمه. وصف فيه منهجه فى البحث وطريقته فى التجربة.

ويعتبر الرازى أول من أتى على ذكر حامض الكبريتيك وسماه " زيت الزاج" أو "الزاج الأخضر" واستخرج الكحول بتقطير المواد النشوية والسكرية المتخمرة، وكان يستعملها فى الصيدلية، ويستعين بها فى استخراج الأدوية والعلاجات حين كان يدرس ويطبب فى مدارس بغداد والرى، وكانت كتبه منهلا اقتبست منه سلسلة كاملة من الكتب العربية واللاتينية التى كان لها دور خطير فى نمو الكيمياء الحديثة.

ابن سينا الفيلسـوف والطبيب (٩٨٠ - ١٠٣٧م)

هو الشيخ الرئيس أبو على الحسين عبد الله بن سينا، ولد فى أفشنه بالقرب من بخـارى نبغ فى الفلسفة والطب وهو دون العشرين من عمره كان جيد الحفظ سريع التأليف، إذ عزم على السفر حمل أوراقه قبل زاده. وإذا دخل السجن طلب القلـم والمـداد قبـل الطعـام والشراب، فجوع العقل كان ينال منه قبل جوع المعدة. وكان إذا تعب من القراءة والكتابة، جلس يفكر ويقلب فى خاطره وجوه الرأى فتنهال عليه المعانى وينطق بالحكمة.

ترك كتابا فى الطب فكانت له شهرة كبيرة هو كتاب (القانون) الذى انتشر انتـشارا واسعا فى جامعات أوربا وكليات الطب فيها. ترجمه إلى اللاتينية "جـيراردو الكمريمـونى" وطبع فى أوربا خمس عشرة مرة، وبقى بفضل شموله وحسن تبويبه وتصنيفه وغزارة مادتـه وعمق معلوماته من أهم مصادر علم الطب فى أوروبا حتى أواسط القرن السابع عشر. وقد جمع ابن سينا فى هذا الكتاب ما عرفه الطب القديم إلى ما ابتكره هو نفسه من آراء ونظريات جديدة وما اكتشفه من أمراض.

جاليليو وأقمار المشترى

كان يعيش فى إيطاليا منذ أكثر من ثلاثمائة سنة عالم، كثيراً ما يدعى "أبا العلـوم" إنـه جاليليو. . .

لم يكن علماء العصر يحبون جاليليو بدرجة كافية. لقد درسوا الكتب التى ألفها العلماء منذ قديم الأزل. وكانوا يعتقدون فى كل ما تحتوى عليه هذه الكتب. ولكن جاليليو لم يكـن يعتقد كل ما قرأ. إنه كان يريد أن يكتشف الحقائق بنفسه.

لقد ظل معظم الناس يعتقدون لمدة طويلة جدا أن الأرض ثابتة وأن الـــشمس وســـائر الأجسام السماوية تدور حولها، غير أن العالم الشهير "كوبرنيكس" ألف كتابا قال فيــه: إن الأرض أحد أفراد أسرة من الكواكب السيارة التى تدور حول الشمس. حدث هـــذا قبـــل مولد "جاليليو" بعشرين عاما. وكان معظم الناس يسخرون من هذه الفكرة أما " جـــاليليو" فقد أراد أن يتثبت من أن "كوبر نيكس" كان مصيبا فيما قال.

لقد سمع "جاليليو" يوما عن جهاز جديد ييسر رؤية الأشياء البعيدة، فاهمـــك ليـــصنع لنفسه جهازا من هذا النوع، وهو عبارة عن أنبوبة من الورق المقوى، على كل من نهايتـــها عدسة، والعدسة قطعة من الزجاج لها سطح أو سطحان غير مستويين " مقعـــر أو محـــدب" والنظارة الطبية تحتوى على عدستين.

ولقد كانت أنبوبة "جاليليو" صالحة لتحقيق الغرض المنشود منها، فكانـــت فى الواقـــع تلسكوبا.

أخطر جاليليو حاكم دوق البندقية بنبأ هذا الجهاز، فذهب إليه الدوق وبعض أصـــدقائه لمشاهدة الجهاز وصعدوا إلى سطح برج مرتفع، ونظروا خلال التلسكوب، فأمكنهم أن يروا الناس فى الطرف الآخر البعيد من المدينة، وأمكنهم أن يروا السفن فى البحـــر بعيـــدا عـــن الشاطئ، ولا ريب أنهم قد ذهلوا.

ثم صنع "جاليليو "تلسكوبات أكبر وأكبر، فاستطاع أن يرى بها ما هو أبعد وأبعد. وفى إحدى الليالى صوب جاليليو تلسكوبه صوب مجموعة من النجوم، فاستطاع أن يرى النجوم بوضوح يفوق ما كان يراه بالعين المجردة، فشرع فى استخدام تلسكوبه لدراسة السماء.

وفى وقت متأخر من إحدى الليالى كان "جاليليو" ما يزال يفحص النجوم وكان علــى وشك التوقف ليتوجه إلى سريره، عندما صوب تلسكوبه نحو المشترى فاندهش.

والمشترى كوكب مثله كمثل الأرض، وبدون التلسكوب يبدو كنجم شديد اللمعــان، ومن خلال تلسكوب "جاليليو" كان يبدو كدائرة من الضوء. ولكن "جــاليليو" لم يدهــشه المشترى نفسه، ولكن الذى أدهشه هو ثلاثة نجوم رآها قرب المشترى، فلم يسبق له أو لغيره رؤية هذه النجوم من قبل.

وفى الليلة التالية صوب "جاليليو" تلسكوبه نحو المشترى مرة أخرى، ليرى نجومه الثلاثة من جديد، غير أنه لم ير فى هذه المرة سوى نجمين اثنين.

وظل " جاليليو " يراقب النجوم الجديدة كل ليلة، فكان يرى نجمين أحيانا وثلاثة نجــوم أحيانا أخرى بل إنه كان يرى أربعة نجوم فى بعض الأحيان، لقد كانت هذه النجوم قريبة من المشترى على الدوام، ولكنها لم تتخذ أماكن ثابتة.

وفى إحدى الليالى، بينما كان "جاليليو" يراقب المشترى، قفز فجأة وكله دهشة، لقــد أدرك الآن أنه فهم كنه هذه النجوم أنها ليست نجوما، أنها أقمار تدور بــلا ريـــب حــول المشترى، مثلما يدور قمرنا حول الأرض، وعندما كان "جاليليو" يرى قمرين كان القمــران الآخران خلف المشترى.

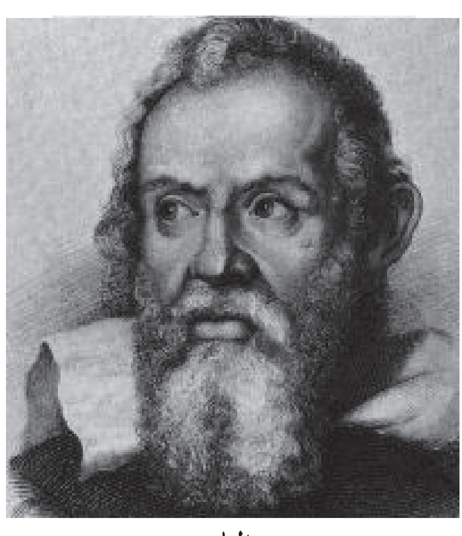
لقد اعتقد "جاليليو" أن هذا الأقمار لا تدور حول الأرض، ومن ثم فليس كل الأجسام السماوية تدور حول الأرض، وما دامت للمشترى مجموعة من الأقمار تدور حوله، فمن

المحتمل أن تدور حول الشمس مجموعة من الأقمار، ومن المحتمل أن تـــدور الأرض نفـــسها حول الشمس، مثلما تدور تلك الأقمار حول المشترى.

إن اكتشاف أقمار المشترى لم يثبت أن الأرض تدور حول الشمس ولكنه أوضـــح أن ذلك ممكن.

ولقد أبلغ " جاليليو" الناس عن أقمار المشترى، وحاول أن يقنعهم أن "كـــوبرنيكس" كان مصيبا فيما قال .

ولم يصدق معظم العلماء فكرة "جاليليو" عن الشمس والكواكب إلا بعد سنوات عدة، ولكن علماء كثيرين غيرهم شرعوا فى العمل على منوال جاليليو قبل أن يمضى زمن طويل، فبدلا من الاكتفاء بمجرد قراءة الكتب، حاولوا البحث عن الحقيقة بأنفسهم، أى شرعوا فى اتباع الأسلوب الذى يعمل به العلماء فى عصرنا الحالى.



جاليليو

لويس باستير العدو الأول للجراثيم:

لقد اعترى فلاحى فرنسا الذين كانوا يربون الأغنام قلق شديد فإن قطعانا كثيرة من أغنامهم كانت تنفق. ففى الصباح كان الراعى يصطحب قطيعه للمراعى، فإذا حل المساء وجد نصف القطيع قد نفق، فإذا حدث أن حك الراعى يده وهو يعنى بشاة مريضة، فمن المرجح أن يعتريه مرض شديد قد يؤدى إلى وفاته.

ذلك المرض المميت الذى كان يقضى على الخراف وهو الحمى الفحمية (الجمرة الخبيثة) ولقد ظلت أعداد من الخراف والأبقار تنفق عاما بعد عام بهذا المرض الذى تفشى فى ذلك العهد وصار سريع الانتشار. وشعر الناس أن إجراء يجب أن يتبع للقضاء على هذا الوباء.

ولقد كان فى فرنسا فى ذلك العهد عالم اسمه "لويس باستير"، ظل يدرس الأمراض سنوات عديدة، وكان يعتقد أن كثيراً من الأمراض ينشأ بسبب نباتات وحيوانات متناهية فى الصغر تسمى جراثيم، وأراد أن يثبت أن هذه الفكرة صحيحة.

وكان علماء آخرون يعملون لإثبات أن الجراثيم تسبب أمراضا كثيرة ولكن معظم الناس كانوا يخالفون هؤلاء العلماء فى الرأى. وأراد "باستير" أن يبين لكل امرئ أن هذه الفكرة صحيحة فإذا نجح فإن أساليب الوقاية والعلاج تزداد كفاية.

وكان " باستير" قد سمع عن الخراف التى كانت تنفق بسبب الحمى الفحمية فذهب ليرى بعضها، وكان يريد أن يتأكد من سبب إصابة الخراف بالحمى الفحمية، أراد أن يكتشف طريقة للوقاية من هذا الوباء.

فحص "باستير" تحت المجهر دم خروف ميت، فإن المجهر يمكننا من رؤية أجسام صغيرة لا نستطيع أن نراها بالعين المجردة، التى تتسبب فى مرض الخراف، إنها نباتات متناهية فى

الصغر نسميها بكتيريا، ولقد أوجد "باستير" أيضاً طريقة لتنمية بكتيريا الحمى الفحمية فى معمله، ومن البكتيريا ما نما نموا طبيعيا فى ظروف معينة كما أن منها ما كان نموه ضعيفا فى ظروف أخرى.

ثم فكر " باستير " فى تجربة سبق له أن أجراها على جراثيم أخرى تسبب إصابة الدجاج بالكوليرا. وقد سبق "لباستير أن أدخل بعض جراثيم ضعيفة من جراثيم الكوليرا فى أجسام بعض الدجاج، وبعد ذلك وجد أن هذا الدجاج سلم من الموت. على حين كان سائر الدجاج ينفق تباعا.

وربما تنطبق الخطة ذاتها على الحمى الفحمية، وصمم "باستير" على تجربتها فى الخراف، فربى بعض جراثيم ضعيفة من جراثيم الحمى الفحمية وكان يعتقد أنه يستطيع بهذه الجراثيم أن يجنب بعض الخراف الإصابة بالحمى الفحمية.

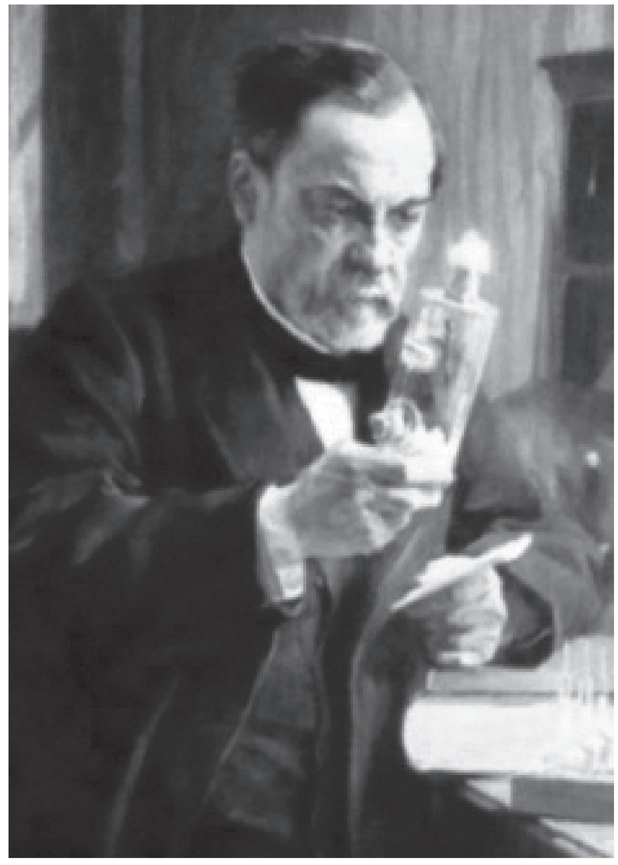
وليثبت صحة فكرته بدأ تجربة استخدم فيها خمسين خروفا، وأدخل بعض الجراثيم الضعيفة من جراثيم الحمى الفحمية فى أجسام خمسة وعشرين خروفاً، وانتظر عدة أيام، ثم أدخل بعض الجراثيم القوية من جراثيم الحمى الفحمية فى أجسام الخمسين خروفا جميعا.

قال " باستير" إن ما يعتقده سيحدث، لقد قال إن الخمسة والعشرين خروفا التى لم تعط جراثيم ضعيفة من جراثيم الحمى الفحمية ستموت أما الخمسة والعشرون خروفا التى أعطاها جراثيم ضعيفة من جراثيم الحمى الفحمية فستبقى حية، وأنه فى الخامس من شهر يونية ستكون نتيجة التجربة معروفة للجميع، وكان معظم الناس يعتقد بأن التجربة ستفشل فشلا أكيدا.

ولكن فى اليوم الرابع من ذلك الشهر بدأ شىء من التوعك على بعض الخــراف الــتى أعطيت جراثيم ضعيفة من جراثيم الحمى الفحمية، فأصاب "باستير" القلق.

وفى صبيحة اليوم التالى هرع جمهور غفير لمشاهدة الخراف. لقد نفقت بالحمى الفحمية الخراف الخمسة والعشرون التى لم تعط أى جراثيم من جراثيم الحمى الفحمية، أما الخــراف الخمسة والعشرون التى أعطيت جراثيم ضعيفة من جراثيم الحمى الفحمية فكانت ترعــى فى هدوء وكانت تتمتع بصحة طيبة، فكانت تجربة "باستير " إذن ناجحة.

ولقد ساعدت هذه التجربة التى استخدمت فيها جراثيم الحمى الفحمية الناس على أن يعتقدوا أن كثيراً من الأمراض تتسبب من جراثيم. كما أوضـــحت التجربـــة أن العلمـــاء يستطيعون العثور على طرق للوقاية من الأمراض الجرثومية، فكانت هذه التجربـــة خطـــوة عظيمة نحو المحافظة على صحة البشر .



" لويس باستير" فى معمله

جلفانى وفخذ الضفدعة:

كانت ظاهرة الطاقة الكهربية التى تحدث عبر مسافات طويلة أو قصيرة ظاهرة حار فيها العلماء وغير العلماء على السواء.

وكان السؤال الذى يتردد ولا يجد جواباً: هو، ما هى القوة الكامنة وراء هذه الظاهرة التى تدركها بعض حواس الإنسان إدراكا لاشك فيه؟ حتى عام ١٧٨. لاحت إجابة فى الأفق كانت فى حقيقتها غلطة من أشهر الغلطات العلمية اطلاقا. كان اويزيو جلفانى ***Aioisio***

Galvani أستاذ الطب بجامعة بولونيا الإيطالية ذات مرة فى بيته يلقى محاضرة على طلابه وكانت زوجته فى المطبخ تمسك بالمشرط وتسلخ جلد بعض الضفادع لتهيئ منها لزوجها أحب الأطعمة إلى نفسه، وكانت فى الوقت نفسه تنصت إلى محاضرة زوجها على خير ما يكون الإنصات، فإذا بيدها تنزلق فيمر المشرط على فخذ ضفدع ويمس جدار الصحن المصنوع من القصدير وإذا بالضفدع الميت ينتفض ويتمطى وكأنما أوشك على أن يقفز من الصحن قفزا. وصرخت السنيورة صرخة مرتاعة غضب لها الأستاذ: فقام منزعجا وهرع إلى المطبخ ليرى ماذا حدث فقصت عليه زوجته ما جرى ولمست مرة أخرى بالمشرط فخذ الضفدع والصحن المصنوع من القصدير فانتفض الضفدع من جديد.

وليس من شك أن الأستاذ كان فى دهشة لا تقل عن دهشة زوجته إلا أنه لم يشأ أن يكشف أمام تلاميذه عن مواطن الضعف فيه وسولت إليه نفسه أنه لا ينبغى أن يظهر بمظهر من لا يعرف حقيقة ما يدور فقال من فوره وعن غير تدبر:" لقد وصلت إلى كشف عظيم. . . اكتشفت الكهرباء الحيوانية، وما أدراكم ما هى: إنها سر الحياة كل الحياة".

وصور بعض العلماء هذه الحادثة بعد سنين بالكلمات التالية:

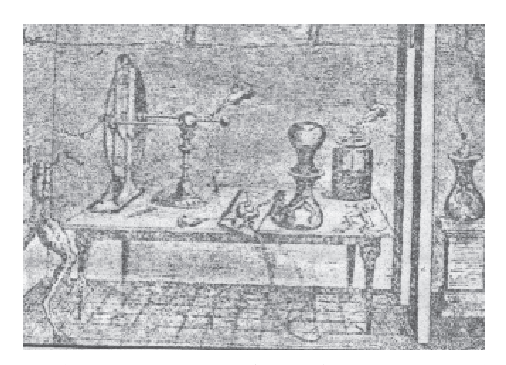
هذه امرأة وافرة الحظ من الذكاء تصل إلى اكتشاف صحيح، وهذا هو زوجها، رجل ضعيف الحظ من الذكاء، ويخرج من الاكتشاف الصحيح باستنتاج خاطيء "كلمات وفت كل ذى أجر أجره. ثم إن "جلفانى" قام بتجارب كثيرة مضطربة فى وقت ما أراد بها أن يدرس أفخاذ الضفدع ويستجلى سرها. إلا أنه لم يتمكن من البرهنة على شيء، لأنه سلك نهجا خاطئا وتحولت " الكهربية الحيوانية" إلى لعبة بأفخاذ الضفادع راجت أعظم الرواج "

الكهربية الجلفانية" وعن " التيارات الجلفانية" ولا زلنا إلى اليوم نستخدم هذه المصطلحات على الرغم من أن الأستاذ الكبير لم يكن يستحق شيئا من هذا الشرف.

وظل لغز أفخاذ الضفادع يحير الألباب إلى أن حل"اليساندرو فولتا ***Alessandro Volta*** ذلك العالم الإيطالى الشهير الذى أجرى فى جامعة بافيا بحوثه العظيمة وتوصل إلى التفسير الصحيح لهذه الظاهرة موضحا بالبرهان أن التيار الكهربى يتولد ويبدأ فى السريان إذا غمسنا معدنيين مختلفين فى محلول مناسب – محلول ملحى مثلا، وهكذا تولد تيار كهربى فى صحن الضفادع بين قصدير الصحن ومعدن السكين، وسرى خلال المحلول الملحى الذى نقعت فيه الضفادع، أما انتفاضة فخذ الضفدع ليست إلا الشاهد على تولد هذه الكهرباء وسريانها.

وتقدم الأستاذ "فولتا" خطوة فى هذا المضمار فابتكر البطارية الكهربية الأولى التى سميت باسم " عمود فولتا". وكانت هذه البطارية عبارة عن صفائح مستديرة من معادن مختلفة صفها الواحدة فوق الأخرى وجعل بينها قطعا من اللباد المشبع بالحمض. وظل عمود فولتا بما كان يولده من تيار كهربى سهل المصدر الوحيد للتيار الكهربى لعشرات من السنين. فلما عرض فولتا فى عام ١٨٠٠ اختراعه هذا تزايد عدد العلماء الذين اهتموا ببحوث الكهرباء تزايدا مطردا بل وتضاعفت مرات ومرات، فقد وضع هذا الاختراع فى أيدى الناس فجأة مصدرا كهربائيا لا تفرغ شحنته من صدمة واحدة بل ينساب على هيئة تيار مستمر يمكن باستعمال الأسلاك نقله إلى بعيد.

وليس من شك فى أن هذا الاختراع يعتبر نقطة تحول فى تاريخ البحوث العلمية.. فى مجال الكهرباء فهو يمثل المحاولات الأولى التى حاولها الإنسان ليفيد من هذه القوة الطبيعية حتى تؤدى عملا نافعا فى الحياة العملية.



تجارب الضفادع التى شاعت فى القرن الثامن عشر على طريقة " جلفانى"

أديسون يضىء الدنيا ليلا:

لقد تتابعت البحوث الأساسية فى مجال الكهرباء، ونجح "جوزيف هنرى ***Joseph Henry*** أستاذ الرياضيات والعلوم الطبيعية الأمريكى فى تطوير نظريات "أورستد"

و "ستيرجون" واستخدام تأثير التيار الكهربى على مغناطيس فى تصميم أول محرك كهربائى بدائى فى عام ١٨٢٩ وفى هذا الوقت نفسه تقريبا اكتشف ألمانى من مدينة ايرلانجن وهو "جيورج زيمون أوم" ***Georg Simon Ohm*** كان قبل اشتغاله بالعلوم يحترف السباكة اكتشف أن قوة التيار الكهربى فى شبكة سلكية ما تنقص بحسب طول السلك لأن السلك يقاوم التيار إلا أن هذا الاكتشاف المهم وغيره من اكتشافات "أوم" الباهرة لم يلق من الاهتمام إلا قلة، ومات "اوم" قبل أن يشهد التقديرالذى خص به العلماء اسمه عندما اصطلحوا على إطلاقه على وحدة المقاومة الكهربائية.

ولم تبدأ الكهرباء إلا فى الربع الأخير من القرن التاسع عشر فى تأدية دورها العظيم. وارتبط هذا التطور باسم المخترع الأمريكى "توماس ألفا اديسون ***Thomas Alva***

Edison الذى أسهم فى الاستخدام العلمى للكهرباء بنصيب لا يضارعه فيه أحد من معاصريه. ولن نتعرض هنا لحياته فهى بأحداثها الكثيرة المثيرة معروفة للجميع، وسنحصر الكلام فى مشكلة النور الكهربى التى بدأت تشغله فى عام ١٨٧٧ فأعطاها جهده المنظم كله حتى حلها، وكانت القدرة على بذل الجهد والصبر عليه سمة تميز "اديسون" عن المخترعين الكثيرين فى زمانه أشد التميز. ولم يكن "اديسون " عالما من العلماء، الحريصين على حقائق العلم، فلم يسع إلى النفاذ إلى القوانين الطبيعية الأساسية، ولم يسع إلى التوصل إلى نظريات جديدة، وإنما كان رجل الابتكار والتصميم وكان علاوة على ذلك تاجرا يحسن أمور التجارة على خير وجه.

كان "إديسون" يعرف التجارب التى أجراها الآخرون لاستخدام الكهرباء فى الإضاءة معرفة جيدة، وكان قد شاهد بنفسه فى أماكن مختلفة من أمريكا خاصة مصابيح القوس المستخدمة فى الإنارة.

وتتكون مصابيح القوس هذه من ساقين من الكربون موصلتين بالكهرباء تقربان إحداهما من الأخرى إلى أن تتلامسا وتغلقا الدائرة الكهربية فيتوهج طرفاهما، ثم تبعدان فينشأ بينهما قوس ضوئى طوله عدة ملليمترات ينير حوله، وكان " همفرى ديفى " ***Humphry*** *Davy* أول من استخدم هذه الطريقة فى مطلع القرن التاسع عشر. إلا أن ضوء القوس كان شديد التوهج باهظ التكاليف، لا يصلح للاستخدام على نطاق واسع – لإضاءة المساكن مثلا – وكان مصباح القوس يحتاج إلى من يقف بجانبه باستمرار ويدفع ساقى الكربون إلى الأمام كلما تآكلتا.

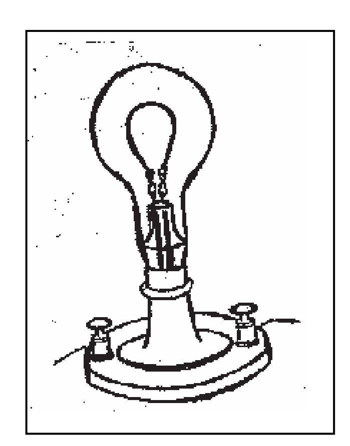
ولهذا كان الرأى عند كثير من الباحثين فى هذا المجال أن الضوء الكهربى المتولد عن مادة متوهجة فى وسط مفرغ من الهواء – أى وسط يحول دون الاحتراق الكامل للمادة المتوهجة

– هو الضوء الوحيد الذى سيحل محل إضاءة الغاز التى كانت سائدة فى أوربا وأمريكا فى القرن التاسع عشر. وتعددت التجارب فى هذا الاتجاه.

ومن أنجح هذه التجارب ما قام به الإنجليزى – "جوزيف ويلسون سوان ***Joseph Wilson Swan*** الذى صمم مجموعة متنوعة من المصابيح القائمة على هذا الأساس، ولكنها لم تكن صالحة للإنتاج على نطاق واسع. ولم يكن "سوان" يحسن أمور التجارة وتصريف الأعمال والدعاية، فلم يفلح فى ترويج اختراعه وكسر موجة الشكوك التى أثارها معاصروه فى وجهه.

وركز "إديسون" نشاط معمله فى مينلو بارك بنيو جرسى على تصميم مصباح كهربائى، دون أن يعلم أن الساعاتى الألمانى "هانيزيش جوبل ***Heinrich Goebel*** كان قد فرغ من هذا التصميم فى عام ١٨٥٤ ولم يحل بينه وبين تصميمه إلا عدم وجود آلة لتوليد التيار الكهربى.

وأجرى "إديسون" تجاربه مستخدما أسلاكا من معادن مختلفة ثم مستخدما شعر الإنسان والورق وألياف البوص الهندى، كان يحيلها إلى فتيلة كربونية ويدخلها فى مصباح مفرغ الهواء ويوصلها بالكهرباء. ويقال إن فكرة استخدام خيط الحياكة العادى قد طرأت بباله عندما رأى بالمصادفة زرار سترة يتدلى من خيطه المهلهل ويوشك أن ينقطع، وكانت هذه الفكرة هى النجاح بعينه.



وصنع "إديسون" فى عام ١٨٧٩ مصباحه الكهربائى الأول الذى ظل أربعين ساعة يبث ضوء أصفر خافت. ولو علم "إديسون" بالنتيجة العظيمة التى توصل إليها "جوبل" من قبل لوفر على نفسه كثيرا من الجهد. وعلى الرغم من أنه كان فى سعيه إلى تصميم مصباح كهربائى يعمل مستقلا عن "جوبل" إلا أنه خسر خسر قضية حق اختراع المصباح الكهربائى، إلا أن "إديسون" هو صاحب الفضل فى جعل المصباح الكهربائى بضاعة صالحة للتسويق، وفى ابتكار وسائل صناعتها بتكلفة قليلة وبكميات كبيرة، وهو صاحب الفضل فى ابتكار دوائر كهربائية لتغذية أى عدد من المصابيح بالكهرباء، وفى التوصل إلى أن التيار الكهربائى الذى يقدر جهده بـ ١١٠ فولت والتيار الذى يقدر جهده بـ ٢٢٠ فولت هما أنسب تيارين للمصابيح الكهربائية وأقلها فاقدا. إلا أن "إديسون" لم يتصور أن هذين التيارين سيقدر لهما أن يسيطرا على مجال الإضاءة الكهربائية إلى أكثر من قرن من الزمان.

الرسام موريس يخترع مبرقة جديدة:

لم يكن صاحب الاختراع الجديد رجلا من المشتغلين بالفنون والصنائع، ولم يكن واحدا من العلماء والباحثين، بل كان رساما عرف كيف يبلغ الكمال بجهاز الاتصالات البرقية، وكيف يسير به إلى النصر حتى اجتاز موكبه المظفر ربوع العالم كلها. كان "صامويل فينلى بريس مورس *Samuel Finley Breese Morse* ابن قسيس فى مدينة صغيرة من مدن كونيكتيكات، الأمريكية، بدأ حياته العملية فى الرسم حيث رسم صورة لزميل له من المدرسة عليها دراهم معدودة. فلما بلغ الثلاثين من عمره حتى كان مصورا مشهورا يسعى إليه

الناس، ولا تزال لوحاته التى صور فى بعضها شخصيات تاريخية مهمة مثل الرئيس مونرو *Monroe* و "الجنرال لافاييت *Lafauette* تتخذ مكانها فى بعض المبانى العامة بواشنطون ونيويورك.

ولقد تولدت فى ذهن " مورس" فكرة مفاجئة عبر عنها بقوله: "إذا كان فى استطاعة الإنسان أن يكشف عن وجود التيار الكهربى فى دائرة كهربائية بتوصيلها بمغناطيس كهربى فى أى موضع من مواضعها كشفا يراه بعينه، فمعنى هذا أنه ليس هناك من الأسباب ما يمنع من استخدام الكهرباء فى نقل الأخبار بسرعة البرق" وكانت هذه الفكرة التى حولت " مورس" من فنان إلى مخترع.

ولم يكن "مورس" يعرف شيئا عن التجارب العديدة التى أجراها الآخرون فى هذا الميدان ولكنه كان يعرف عن يقين أن الدنيا كلها فى مسيس الحاجة إلى وسيلة فعالة – لنقل الأخبار تتفق مع التطورات الجديدة التى حدثت فيها، وكانت إنجلترا مثلا قد تغيرت من الناحية الاجتماعية ومن الناحية الاقتصادية تغيرا كبيرا نتيجة للصناعة وكانت أمريكا تسير فى طريق مشابهة توشك أن تحدث بها التحول نفسه، فهذه هى قوة البخار قد مكنت لنفسها، وأبعدت الخيول من وسائل النقل فوق الأرض، وزاحمت الشراع فى السفن وأعانت الصناعة على احتلال المكان الذى كانت الحرف اليدوية تحتله، وكان هذا كله يعنى نزول أموال متعاظمة القدر للاستثمار فى المصانع تسعى إلى تحقيق الأرباح السريعة وإلى توزيع البضائع فى القارات والبلدان بسرعة. وهكذا أخذت السرعة تطبع كل شيء بطابعها وتتزايد شيئا فشيئاً. إلا الأخبار فقد ظلت بطيئة لا يعرف أحد سبيلا إلى نقلها بسرعة من مكان إلى مكان. ثم ظهرت مبرقة "شاب" التى كانت تعين على نقل الأخبار بسرعة، ولكنها باهظة التكاليف، لا يمكن

استخدامها على نطاق واسع، فهذه المبرقة المتوسطة تتكلف مائة مارك أو يزيد. هـــذا إلى أن إشاراتها كانت مكشوفة ومعروفة تضع الأسرار أمام الأعين ولا تكتم منها شيئا.

وظل "مورس" طوال رحلة العودة من فرنسا إلى أمريكا يفكر فى المبرقة، كيف يصنعها، حتى إذا استقر فى نيويورك قصر عن السعى وراء لوحات جديدة يرسمها وينال من ورائهـــا الربح السخى واكتفى بإعطاء بعض دروس الرسم التى تدر عليه ما يقيم أوده، أما وقته كله فكان مكرسا لصناعة المبرقة الكهربائية. واتخذ من حامل لوحات قديم إطارا لتصميمه، وصنع مغناطيسا كهربائيا بدائيا لف أسلاكه بنفسه، واستعان بتروس ساعة خشبية معطلة، وببطارية ذات خلية واحدة، وما إلى ذلك من أدوات وخامات ومعدات رخيصة ومحلية.

وتم الجهاز بعد عمل استمر عدة أسابيع، ولم يكن يعمل بالكفـــاءة المرضـــية إلا علـــى المسافات القصيرة، فإذا طالت المسافة ظهر عجزه عن الوفاء بالمطلوب. وأيا كان الأمر فقد صنع "مورس" مبرقته من بطارية ومغناطيس كهربائى كان يجذب إليه قطعة من الحديد عندما يقفل الدائرة، وقد ثبت " مورس" قطعة الحديد سن قلم رصاص ووضع تحته شـــريطا مـــن الورق وصله بثقل وتروس ساعة للحركة باستمرار فترتسم عيه خطوطا مائلة.

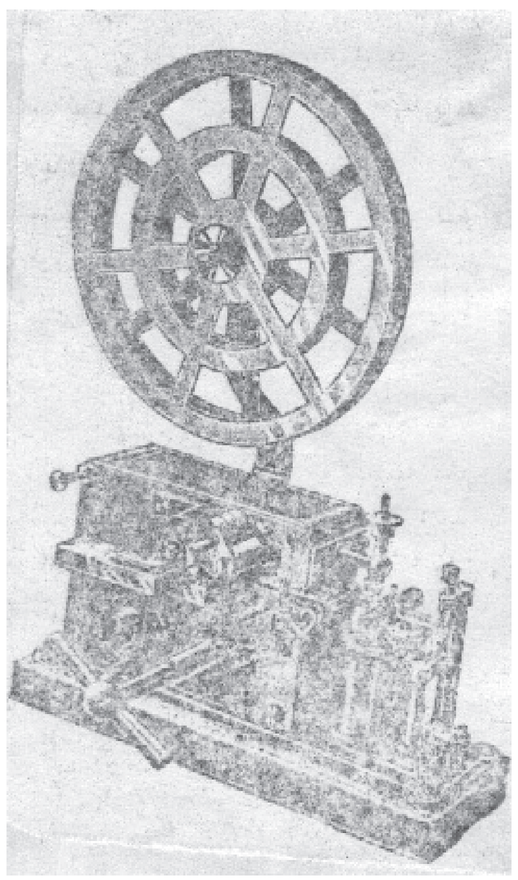
وظل " مورس" عامين كاملين يبذل الجهود المضنية ليحسن جهـــازه دون أن يـــصل إلى نتيجة ولكنه كان مقتنعا طوال الوقت بصحة فكرته الأساسية، ولا يـــساوره شـــك فيهـــا، وكانت الصعوبة الكبرى التى يواجهها تتمثل فى أن التيار الكهربائى المتولد من بطارية متعددة الخلايا لم يكن يصل إلى نهاية خط من السلك طوله ثلاثون أو أربعون متـــرا إلا ضـــعيفا لا يستطيع توليد مغناطيسية تكفى لجذب قطعة الحديد، وأخيراً توصل إلى وسيلة للتغلب علـــى هذه الصعوبة عندما ابتكر جهاز الترحيل أو المرحل الذى حل المشكلة وكان له علاوة على ذلك شأن عظيم فى هندسة الكهرباء بصفة عامة.

كانت فكرة الترحيل معروفة فى ذلك الزمان فى النقل بالعربات ذات الخيول، تغلب بها القائمون على هذه الصناعة على مشكلة تعب الخيول بعد مسافة معينة وعجزها عن الاستمرار فى جر العربة إلى النهاية، فكانوا يعتمدون على مجموعة متتابعة من الخيول، تتم كل مجموعة مرحلة، فإذا ضعفت كانت هناك مجموعة قوية من الخيول فى المحطة تحل محلها وتستمر بالعربة إلى المحطة التالية. . وهكذا، تتابع المراحل، أو يجرى الترحيل ويؤدى إلى قطع المسافات الطويلة. ونقل "مورس" هذه الفكرة إلى عالم التكنولوجيا فجعل التيار الضعيف الذى يصل إلى نهاية السلك يشغل مغناطيسا كهربيا صغيرا يشد قطعة من الحديد المطاوع وتفتح دائرة كهربية جديدة ببطارية تمتد إلى مسافة جديدة يمكن أن تنتهى على النحو نفسه فتشغل دائرة ثالثة، وهكذا دواليك. كان هذا المغناطيس الكهربائى – بقطعة الحديد المطاوع التى يجذبها (الحافظة) فيفتح دائرة جديدة – هو جهاز الترحيل أو المرحل، وكان يتيح تطويل الخط إلى مالا نهاية.

وفى الرابع من سبتمبر من عام ١٨٣٧ دعا "مورس" و "ڤيل" الجامعة التى كان يشغل وظيفة أستاذ رسم بها وهى جامعة نيويورك لتشاهد العرض الأول للنموذج الجديد الذى صنعه "ڤيل" وأضاف إليه مفتاحا عمليا اخترعه ليفتح ويقفل الدائرة بسهولة وسرعة، معطيا بذلك الإشارات البرقية، وهذا المفتاح هو الذى يحمل اسم مفتاح " مورس".

وابتكر "مورس" شفرة تتكون من نقط وشرط، أى من إشارات قصيرة وإشارات طويلة، واشترك مع "ڤيل" فى ترتيب حروف الأبجدية بحسب مرات ورودها فى إحدى الصحف، وجعل شفرة الحرف الأكثر تكرارا نقطة – والحروف التى تليه شرطة، والثالث شرطة ونقطة . . . وهكذا حتى اكتملت الأبجدية والأرقام وعلامات التنقيط، وخرج "

مورس" بهذه الأبجدية " أبجدية مورس" فى ٢٤ يناير من عام ١٨٣٨ على الناس حيث كتبها على لوحة الإعلانات بالجامعة.



جهاز من أجهزة " مورس التى صنعت لمكاتب البرق عام ١٨٩ .

العلم والتكنولوجيا ورسالتهما الاجتماعية

العلم والاختراع والمجتمع:

إن أثر العلم البالغ فى الصناعة وفى الطب فى هذا الوقت كان له نتائج عظيمة فى المجتمع، والشيء العلمى أو الصناعى أو الطبى الذى كان أولا من اختصاص المؤسسات الخاصة قد نال من اهتمام المجتمع الكثير. واليوم أصبحت الشعوب فى المجتمعات الديمقراطية تعرف ما هو العلم، وما هو الاختراع، وتهتم بهما، ويزيد اهتمامها بهما مع مرور الأيام.

إنه منذ بدأت الثورة الصناعية كانت المنافسة هى السائدة فى العالم الغربى فى أكثر الأوقات وقد كان عمل الحكومات قاصرا على حماية الاختراعات الجديدة، تحميها بالتسجيل، وإلى عدد من السنين.

إن القرن الثامن عشر هو قرن ساد فيه "نيوتن" بما جمع من الميكانيكا وعلم الفلك، وأوجد منهما صورة كونية جديدة تأثر بها العالم الفكرى تأثيرا كبيرا. . وكانت نظرة الرجال المثقفين إلى العلم تغيرت فى المائة من السنين السابقة تغيراً كبيراً. ونزاع "جاليليو" مع الكنيسة عن دوران الأرض حول الشمس، أصحيح هو أم باطل، قد نسى كل النسيان.

وفى القرن الثامن عشر كان المخترع الناجح مزيجا من رجل أعمال جرىء، ومن رجل يحسن الابتداع بالفطرة ويحسن بالتجريب معتمداً فيه أكثر اعتماد على الخبرة، فلقد كان من حسن حظ "واط *Watt* " أن وجد شريكا من رجال الأعمال هو "بلطن *Boulton* " لولاه ما كان " واط" أصاب نجاحا.

لقد كان من خصائص المخترع، فى عهد الاختراع العلمى الأول، من عـــام ١٨٢٥ إلى عام ١٩٢٥ مثلا، أن يقوم هو بنفسه بعمله وحده، فلا شريك ولا معين، فى عنبر أو حجرة بسقف بيت، ومنضدة صغيرة، تضاف إلى خيال بديع، وعقل قوى، وصبر طويل، كانت كل ما يحتاج إليه المخترع فى ذلك العهد. وغير هذه الحال هذه الأيام. لقد اســتبدل المختــرع الواحد بمعمل للبحث العلمى التطبيقى ومجموعة من الرجال المدربين تدريبا عاليا فى العلم وفى التكنولوجيا. نتج هذا عن امتزاج العلم فى تقدمه بالتكنولوجيا فى تقدمها، دفــع بــالمخترع المنفرد أن يخرج من تفرده فيطلب مشاركة، ومعرفة غير معرفية ويحتاج الجميع فى اشتراكهم هذا إلى الأدوات وإلى الأجهزة، فنشأت من هذه الحاجة وسائل أكبر تمد الاختراعات ومــن هم فى سبيلها بالمال . يأتى دور المجتمع فى إمداد العالم والمخترع والمكتشف بما يحتاجه فى عمله أو اختراعه أو اكتشافه، على أنه ليست الأجهزة والمواد والأدوات والأموال هى كل شيء فالعقول التى ستستخدمها لها خطرها فى ميدان البحث الذى يتطلــب الامتيــاز فى المعرفــة والتمرس على طرق البحث. وللمجتمع الحديث فى هذا الميدان نصيب كبير. إنه يـــستقدم المشاهير من العلماء الأجانب، معلمين وباحثين، للأخذ بيد المقبلين على اتخاذ البحث العلمى مهنة ولإسداء النصح والمشورة للعاملين به فعلا، وهو أيضاً يرسل الموهوبين من أبنائه إلى شتى بلدان العلم المبرزة فى ميادين العلم المختلفة للاغتراف مــن مناهــل العلــم فى مواطنــها، وللتدريب فى المخابر ومحطات ومراكز البحوث التى صرف كثير من الجهد والفكر والمال فى إعدادها والتى، لا يمكن إعداد مثيلاتها محليا، كما يمكنهم الاستفادة من المكتبات والمراجــع، وتلقى العلم وممارسة البحث على أيدى علماء قد لا يرغبون فى مغادرة أوطانهم والافتــراق عن مخابرهم.

والمجتمع يمد العالم أو المخترع أو الباحث أو المكتشف بالمشكلات التى تكــون محــورا لعمله، وقد تترك عملية الشعور بتلك المشكلات للفرد يحاول بجهوده التوصل إليها، وقــد

يعمل المجتمع بما ينشئه من منظمات وما يعقده من مؤتمرات على إبراز تلك المشكلات، وتشجيع الأبحاث على معالجتها والتوصل إلى حلول لها.

وهكذا نرى أن العلم والاختراع يتأثران بالمجتمع كما أنهما يؤثران فيه، فيمكن أن يكون للمجتمع أثراً ملحوظا فى تقديم العلم وتطوره فتكون أرضه خصبة لتقدم العلم والاختراع وتثبيت جذورهما وارتفاع شأنهما وتحسين ثمارهما، أو قد يكون المجتمع من ناحية أخرى أرضا صلدة لا تساعد العلم أو العالم أو الاختراع أو المخترع أو الاكتشاف أو المكتشف على النمو فى الاتجاه السليم.

ألغاز حلها العلماء لمجتمعهم:

إن الصور التى على هذه الصفحة وما يليها تبين بعض الزخارف المنقوشة على جدران مبنى حديث للعلوم، وهى تبين أسماء خمسة علماء مشهورين آخرين.

" نقش على الصورة الأولى اسم " دافينش " ورسم مظلة هبوط (باراشوت) . ونقش على الصورة الثانية اسما "فولتا" و "جلفانى" ورسم ضفدعة.

أما الصورة الثالثة فقد نقش عليها اسم "كافندش و بريستلى"، وعندما نقرأ قصص هؤلاء العلماء الخمسة يمكن أن نتعرف على ما تدل عليه هذه الصور.

نقش اسم "دافنشى"

نقش اسم "فولتا"

نقش اسم "كافندش" و "بريستلى"

إن معظم ما نعرفه عن العالم قد اكتشفه أحد الناس. وأظنك عزيزى القارئ تضحك ساخرا لو سمعت أحداً يقول: إن الأرض سطحية ولكن هل كنت تعلم أنها كروية لو لم يقل أحد فى يوم من الأيام أنها كروية؟

الإجابة: لا بالتأكيد. لقد كان على العلماء أن يهتدوا إلى شكل الأرض.

إن الاكتشافات التى قام بها العلماء كثيرة، بحيث لا يشملها أى كتاب على وجه الأرض مهما كان الكتاب كبيرا. ولقد درس العلماء السماء، ودرسوا صخور الأرض، ودرسوا كيف تعمل الأشياء ومم تصنع، ودرسوا الجو، ودرسوا الكائنات الحية، ودرسوا أجسامنا. وليست لهذه القائمة نهاية ، والصورة التى فى هذه الصفحة والصفحات التالية توضح بعض الألغاز التى نجح العلماء فى حلها.

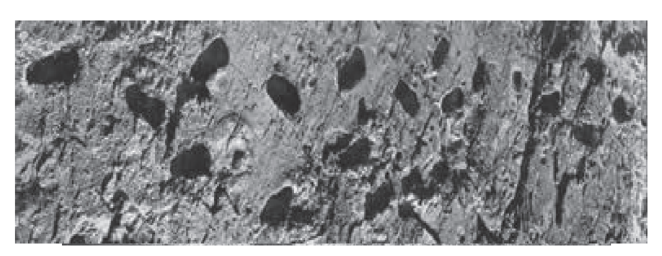


كسوف الشمس

لقد كان من طباع الناس أن يصابوا بذعر وخوف كلما خسف القمر أو كسفت الشمس، ولم يعد الناس يعتريهم ذعر أو خوف، لأن العلماء قد كشفوا أسباب الخسوف والكسوف، فالقمر يدور حول الأرض، ويرجع كسوف الشمس إلى وقوع القمر بيننا على الأرض وبين الشمس، وفى الصورة التى فى هذه الصفحة، تجد دائرة سوداء تحجب الشمس، هذه الدائرة السوداء هى القمر. أما خسوف القمر فسببه وقوع ظل الأرض على القمر.

إن الحفريات الأولى التى اكتشفها الإنسان قد حيرته جدا، ثم اكتشف العلماء أن الحفريات هى آثار نباتات وحيوانات كانت تعيش منذ أزمنة قديمة جدا.

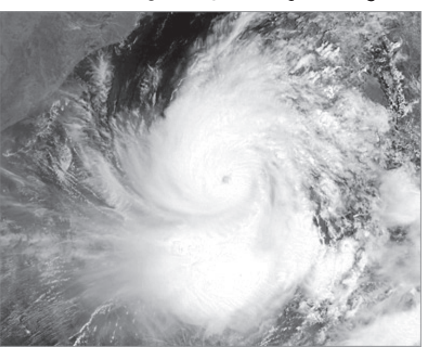
ولقد عثر على الحفريات فى الصخور، وتبين الصورة فى هذه الصفحة آثار أقدام لحيوان يسمى الديناصور



آثار أقدام حفرية

والديناصور عبارة عن سحلية مخيفة مهولة كانت تعيش فى عصور قديمة جدا. وبدراسة الحفريات استطاع العلماء أن يكتشفوا كثيرا مما كانوا يجهلون عن النباتات والحيوانات التى كانت تعيش قبل أن يوجد على الأرض أى إنسان.

والأعاصير عواصف هوجاء، وتوضح الصورة التالية موجه ضخمة عندما وقعت تحت تأثير أحد الاعاصير، ولقد عرف العلماء أسباب الأعاصير وأين تنشأ. ومع أنهم لا يستطيعون وقف إعصار، إلا إنهم يستطيعون إنذار الأهالى بقدومه.



إعصار

ولقد درس العلماء الفيضانات، مثل الفيضان الذى ترى صورته فى هذه الصفحة، وصاروا يعرفون كثيرا من الحقائق عن الفيضانات بحث يمكنهم اليوم أن يذكروا على وجه التحديد ارتفاع منسوب الماء فى النهر عقب هطول شديد للأمطار، وهم يستطيعون إنذار الأهالى إذا كان النهر سيفيض على شاطئيه.



فيضان

كما توضح الصورة التالية نهراً من الجليد، أى تبين نهرا ثلجيا، والأنهار الثلجية تتحرك حركة بطيئة جداً، ولقد كشف العلماء أمورا كثيرة من حركة الأنهار الثلجية، كما حـددوا العلامات التى تتحركها هذه الأنهار بعد أن تنصهر. ولقد ساعدت دراسة الأنهار الثلجية اليوم العلماء على اكتشاف أن هناك عصر مضى كان يسمى العصر الثلجى العظيم وأن الثلـوج كانت تغطى فى أثنائه بلادا كثيرة.



واد من جليد

إن المياه التى تجرى فى الوديان فى أعقاب هطول مطر غزير كثيرا ما اجترفت مـساحات واسعة من أرض طيبة وأتلفتها. ويترتب على ذلك تكون وديان كالتى نراهـا فى الـصورة السفلى من هذه الصفحة. ولقد تمكن العلماء من ابتداع طرق تمنع الماء من إحداث أضـرار كهذه.



أرض منحوتة

إن معظم الأشياء التى تحيط بنا قد أثارت العلماء وحفزتهم. فكر فيما تستخدمه كل يوم، الماء الذى تشرب، والطعام الذى تأكل، والفرجون الذى تستعمل، والعربة التى تركب، والملابس التى ترتدى، والمنزل الذى تسكن، بل الهواء الذى تتنفسه، فى كل هذه الأمور ألغاز يكشف العلماء أسرارها، فإن ميدان عمل العلماء يشمل كل شيء، سواء أكان صغيرا صغر الجراثيم أم كبيراً كبر الكون بأكمله.

كيف يمكنك أن تصير مخترعا أو مكتشفا؟:

كنت قد استعرضت أمامك عزيزى القارئ سِيَرْ وقصص بعض المخترعين والمكتشفين أمثال: مدام كورى، وأبو بكر الرازى، وابن سينا، وجاليليو، ولويس باستير، وجلفانى، وإديسون، وموريس، واعتقد أنك قد قرأت عن مغامراتهم والصعوبات التى واجهتهم فى مخترعاتهم ومكتشفاتهم. وقد تقول لنفسك بعد هذه المطالعة السريعة والمختصرة للأمثلة السابقة:" لا أستطيع أن أصير مثل هؤلاء. فلقد اكتشف كل شبر فى الأرض، ولم تعد هناك أجزاء أخرى من الأرض مجهولة كما لا توجد مشكلة علمية تؤرقنا اليوم".

صحيح أنه لم يعد فى الأرض سوى أجزاء قليلة لم تكتشف. وصحيح أيضاً أن معظم المشكلات التى كانت تؤرق حياة البشرية قد وجدت لها الحلول الشافية، وصحيح أن معظم الأراضى التى تستحق الاستيطان فيها قد عمرت بالناس، وقد لا يمضى وقت طويل قبل أن ييسر السفر البعيد فى الفضاء. بل يمكنك أن تصير مكتشفا حتى إذا لم تغادر مكانك فى هذا العالم، فإن كبار المكتشفين اليوم هم العلماء.

فبدلا من اكتشاف أمراض جديدة، يقوم العلماء باكتشاف معالم ما يحيط بهم، ولهذه الاكتشافات أهمية تعادل أهمية كشف أمراض جديدة.

فما أكثر المشكلات التى تتطلب حلا من العلماء. ومن هذه المشكلات: كيف نتجنب أمراض البرد؟ وما أنسب الأطعمة لإمدادنا بما نحتاج إليه من فيتامينات؟ هل ستكون الطاقة الذرية أفضل بديل للنفط والفحم والغاز الطبيعى؟ وما هى أنواع الوقود التى نحرق منها مقادير هائلة باستمرار؟ وكيف يمكن أن نستغل الحرارة والضوء الواردين إلينا من الشمس فى أداء أعمالنا؟ . هل هناك عالم يشبه عالمنا؟

إن المشكلات التى من هذا النوع تبلغ الألوف، إن المشكلات التى تنتظر حلول العلماء لا تنتهى.

ولكن وجود المشكلة ليس هو كل ما يلزم ليصير الفرد مكتشفا فى العلوم . وهب أنك تفكر فى أن تصير عالما، وأنك تهتم بإجراء الكشوف، وأنك تحب إجراء التجارب المعملية

و أنك تستطيع أن تحسن استعمال عينيك، إذا كان الأمر كذلك، فقبل أن تقرر أن تصير عالما، اسأل نفسك الأسئلة الخمسة الآتية:

- هل فى نيتى العمل بجد ونشاط؟
- هل أنا صبور؟
- هل أنوى أن أكون شديد الحرص والدقة؟
- هل ذهنى متفتح؟ أى هل أنا مستعد لأن أغير اعتقادى فى فكرة ما إذا كان ما اكتشفه يخالف ما كنت أعتقد فى صحته؟
- هل أستطيع التفكير السليم؟

إذا كانت إجابتك عزيزى القارئ المهتم بالعلوم والتربية العلمية عن جميع هذه الأسئلة هى:" نعم"، فإنك تستطيع أن تصير أحد مكتشفى الغد، فى ميدان العلوم وتدريسه.

والآن، هل تعلم؟

١ – لقد قام العلماء بكشوف عدة مهمة.

٢ – مما ساعد العلماء على أن يقوموا باكتشافاتهم، الملاحظة عن كثب، والتجريب، والقياس.

٣ – يجب أن يتصف الشخص بميله للاستطلاع إن أراد أن يصير عالما مجدا، كما يجب أن يكون صبورا، وحريصا، وأن يكون فى مقدوره أن يفكر تفكيرا سليما، وأن ينوى العمل بجد ونشاط، ويشترط فيه أيضاً أن يكون متفتح الذهن.

٤ – الأدوات التى تساعدك فى عمل العلماء كثيرة.

٥ – من الأدوات التى يستعملها العلماء فى عملهم، المجهر، التلسكوب، والترمومتر" مقياس درجات الحرارة" ومقياس الضغط الجوى وغيرها.

٦ – العلماء أعظم مكتشفى اليوم.

٧ – إن شئت أن تصير عالما، فتأكد أن المشكلات التى تتطلب حلولا كثيرة.

ادرس بنفسك:

١ – اكتب قائمة بأسماء العلماء المشهورين، مع ترتيب الأسماء وفق ترتيب الحروف الهجائية، استعن بكتب العلوم المختلفة ودوائر المعارف لتعرف أمورا كثيرة عن علماء لا حصر لهم قاموا بكشوف مهمة.

٢ – ادرس الأسباب التى جعلت للضفدع والفأر والبالون ومظلة الهبوط بعض الألغاز التى حاول العلماء حلها ونجحوا فى ذلك.

٣ – من المحتمل أن تكون قد رأيت عفناً ينمو على خبز. صمم تجربة تثبت بها أى الظروف تساعد على نمو عفن الخبز نموا أحسن، الظلام أو الضوء.

٤ – قم بقياس الضغط الجوى باستعمال البارومتر.

٥ – ارصد درجة الحرارة فى داخل حجرة وفى الهواء الطلق باستخدام الترمومتر.

٦ – افحص شعرة رأس تحت مجهر.

٧ – انظر إلى شيء على بعد يزيد على مائة متر، باستعمال تلسكوب صغير.

٨– هات حيوانين من نوعين مختلفين، انظر إليهما جيداً لتبين أوجه الشبه بينهما وأوجه الخلاف.

٩– افحص بعض حفريات النباتات والحيوانات القديمة.

١٠– اختر أحد الحيوانات المستأنسة، واحصل على صور لأكبر عدد ممكن من الأنواع المختلفة لهذا الحيوان.

١١– قلب فى الصحف بحثاً عن أخبار العلم، قد يتعلق الخبر بالجو أو بالكسوف أو بأحد الكشوف التى أجراها عالم، ثم أخبر تلاميذك عن الأخبار التى ترى أنها تهمهم.

من قصص العلماء

جان هنرى فابر - صديق الحشرات وعالمها الأول

فى ضاحية جبلية بأواسط فرنسا، قطع صبى صغير المرحلة الأولى من حياته يحلم بالأقطار النائية ويحلق بخياله فى مجاهل الهند وإفريقيا والأمازون.

وكبر الصبى وأصبح رجلاً ولكنه لم يغادر فرنسا خلال الاثنين والتسعين عاماً التى عاشها، إلاَّ سنوات قلائل قضاها فى كورسيكا، ومع ذلك خلف كتباً حافلة بالوصف الشائق لأسفار ومغامرات حول العالم ترجمت إلى عدة لغات.. ذلك هو "جان هنرى فاب" الذى لم يستطع كاتب سواه أن يجعل من دنيا الحشرات عالماً بهيجاً يجد القارئ والباحث متعة فى الإطلاع على أسراره.

وتعد اكتشافات "فابر" التى وصل إليها بمعونة أجهزة بدائية صنعها بنفسه من القراءات المهمة فى علم السلوك الحيوانى والسيكولوجيا المقارنة برغم التقدم الهائل فى وسائل البحث الحديثة. وقد ظل "فابر" يعمل مدرساً بمرتب لم يزد على مائة جنيه فى السنة حتى بلغ الخمسين من عمره. ولكنه كان يقتطع منه مبالغ ينفقها فى شراء الكتب.. واتفق أن اشترى يوماً كتاباً مصوراً أثار فى نفسه الرغبة فى دراسة الحشرات، فأخذ يحلم بامتلاك قطعة من الأرض تؤوى هذه الحشرات ومعملاً يستطيع أن يواصل فيه بحوثه.

وقد قضى مرحلة شبابه قبل أن يتمكن من شراء قطعة من الأرض تبلغ مساحتها فدانين ونصفاً وتغطيها الأشواك التى تسكنها الحشرات، وكان الفلاحون يسخرون منه ويسمون مزرعته هذه "التالفة". ولكن "فابر" كان يسميها "الجنة"!.

وأمضى "فابر" سنواته الباقية يبحث عن شاش النمل فى المزرعة ويراقب الخنافس والنمل والزنابير ويجرى تجاربه عليها. ولكن ذلك الباحث عن أحط المخلوقات، أصبح بعد وفاته معدوداً من أعظم علماء فرنساً، لقد كانت والدة "فابر" أمية لا تقرأ ولا تكتب، وكان أبوه صاحب مقهى فاشل. وتوفيراً لنفقات طعامه، أرسل "جان هنرى فابر" فى عام ١٨٢٣ إلى مزرعة جده ليعيش معه.

وقد شق الفتى طريقه إلى مدرسة النورمال، إذ كان يبيع الليمون فى أسواق القرى المجاورة فى أوقات الفراغ ليدفع نفقات المدرسة. وفى الثامنة عشرة، عين "فابر" مدرساً بإحدى المدارس الابتدائية. وكان مرتبه الضئيل يتأخر غالباً عدة أشهر، وكان يقتطع منه مبالغ ينفقها فى شراء الكتب.

وفى حوالى عام ١٨٥٠، انتقل إلى كورسيكا معلماً لمادتى الطبيعة والكيمياء فى إحدى مدارسها، وبقى هناك عامين، ثم عاد إلى فرنسا، وظل عشرين سنة فى مهنة التدريس، لم يتقدم فيها إلاَّ قليلا. وقد حدث أن قابله وزير المعارف فى عهد نابليون الثالث، فأعجب بنظرياته المبتكرة فى التعليم. ودعاه إلى باريس، وحاول أن يقنع الإمبراطور بأن يعهد إليه بتعليم أولاده، ولكنه لم ينجح فى محاولته. وذات مرة بدا له أن الحظ بدأ يحالفه، فقد اكتشف صبغة فى جذور أحد النباتات، وكانت المصانع فى حاجة ماسة إلى هذه الصبغة، ففكر فى تأسيس مصنع لاستخلاصها ولكنه قبل أن يبدأ مشروعه، ابتكرت طريقة كيماوية لتركيبها.

وقد كتب "فابر" خلال هذه الفترة الحرجة من حياته يقول: "كان طبيعياً أن يتملكنى اليأس فى ذلك الحين لو لم تعوضنى متعة البحث فى عالم الحشرات عن آلام الفاقة والحرمان". وبلغ سوء حظ "فابر" الذروة، حينما غزا الألمان فرنسا عام ١٨٦٠ فقد أثارت أفكاره الجريئة عن التعليم معارضة شديدة، وخاصة ما كان متصلاً منها بالسماح للفتيات بالاشتراك فى فصوله العلمية، فطرد من عمله، ونوصب العداء ، وراح الكهنة يندددون بآرائه فوق المنابر. ولكن صديقاً واحداً إنجليزياً هو الفيلسوف "جون ستيوارت" وقف إلى جانبه وأقرضه ستمائة دولار.

وانتقل "فابر" إلى بلد بعيد معولاً فى كسب عيشه وعيش أسرته على الكتابة.. ولبث تسع سنوات يصدر كتباً علمية شعبية فى نواح مختلفة من التاريخ الطبيعى. وقد درت عليه هذه الكتب إيراداً يكفى لإطعام أسرته، ورد دين صديقه الإنجليزى، وشراء قطعة الأرض التى كان يحلم بها. ولكنه فوجئ حينذاك بموت ابنه الذى كان يساعده فى العمل غير متجاوز الخامسة عشرة من عمره. ثم تبعته زوجته، وكاد "فابر" نفسه يموت من إصابته بالتهاب رئوى، ولكنه ما لبث أن تزوج مرة أخرى من سيدة مثقفة حكيمة راحت تخفف من أعبائه ومسئولياته، وتفسح له المجال لدراسته المحببة إليه. وهكذا ظل بقية حياته ينهض قبل شروق الشمس ليتجول فى مزرعته يراقب نشاط الحشرات فى الساعات الأولى من اليوم. وكان إفطاره يتألف من الفاكهة بوجه خاص، ولم يكن يذوق اللحم، وحينما ينتهى الإفطار يعود إلى معمله ويغلق بابه عليه، حيث يقضى وقته صامتاً يجرى تجاربه على ما جمعه من الحشرات فى علب السردين والزهريات المحطمة بأجهزة صنعها بيده، فإنه لفقره لم يشتر سوى الميكروسكوب والمشرط.

وحينما بلغ "فابر" التسعين، بدأت الحكومة الفرنسية تقدر جهوده، فأهدت إليه معملاً حديثاً، ولكن بعدما ضعف بصره ووهنت قوته، وتمت مهمته العلمية، بأفضل جهازين عرفهما العلم! "الوقت والصبر"– على حد قوله!.

لقد اكتشف أنواعاً عدة من الحشرات لم تكن معروفة، ودرس طباعها وأمراضها، وقد ختم أحد مؤلفاته بهذه العبارة: "صديقاتى الحشرات.. إن دراستى لك كانت سلوتى ومتعتى فى مواجهة مصائب الحياة وأعبائها. ولكن ينبغى أن أستأذنك اليوم فى الانقطاع عنك، فقد وهن جسمى وكلَّ بصرى.. ترى هل فى وسعى أن أحدثك مرة أخرى!".

وقد أصدر "فابر" بعد هذا الكتاب سبعة أجزاء أخرى كبيرة، وكانت هذه المؤلفات، فى أول الأمر لا تلاقى اهتماماً أو رواجاً، ولكنها ما لبثت أن حظيت بتقدير رجال العلم والأدب الفرنسيين، وفى ٣ أبريل سنة ١٩١٠، أقيم مهرجان لتكريم "فابر" ضم عدداً كبيراً من العلماء والأدباء والجامعيين. وأرسلت له برقيات التهانى من علماء أجانب كثيرين. ولكنه لم يكن حينذاك يرى المحتفلين به جيداً. وكان وجهه قد تغضض وشحب. ومات الرجل فى ١١ أكتوبر ١٩١٥ والحرب العالمية الأولى مشتعلة فلم يحفل به أحد. فلما انتهت الحرب أقيم له تمثال فى أحد الميادين وأصبحت مزرعته التى أجرى فيها تجاربه مكاناً أثرياً عاماً يحج إليه الطلبة والعلماء تخليداً لذكرى رجل كرس نفسه لدراسة لم يعن بها أحد من قبل.

عاشق النباتات كرولاس ليناوس

كان العالم يبدو فى القرون الماضية حتى القرن الثامن عشر شديد التعقيد والغموض. وقد زاد إحساس العلماء بهذا الغموض بعدما اكتشفوا تحت المجهر كائنات حية متنوعة لا حصر لها، وكان العائدون إلى أوربا من أسفار بعيدة يحضرون معهم نباتات وحيوانات لم يسبق للأوروبيين أن رأوها. وقد حاول العلماء أن ينسقوا المعلومات الكثيرة المتزايدة عن أنواع النباتات والكائنات الحية، فوضعوا مناهج عديدة لهذا التنسيق. رتب البعض النباتات حسب ألوان أزهارها، ورأى البعض أنه قد يكون من المفضل أن يرتبها حسب شكل أوراقها ذات الأوراق الطويلة والمستديرة والمشرشرة، وما إلى ذلك. وبرغم الجهود الكبيرة التى بذلت فى هذه الناحية فإنها لم تؤد إلى نتيجة، فقد ظهر أن هناك نباتات عديدة لا يمكن أن تدرج فى أى نوع من هذه الأنواع.

كذلك حاول بعض العلماء ترتيب المملكة الحيوانية، فتحدثوا عن الحيوانات ذات الشعر الطويل، والأخرى ذات الشعر القصير، أو الحيوانات ذات القرون أو عديمة القرون. ودرس البعض الأسماك والحشرات وحاولوا أن يقسموها إلى فصائل، ولكن محاولاتهم أخفقت. وأعتقد أولئك الباحثون أنه ليس ثمة قاعدة أو تنظيم يمكن أن تنطوى تحته الكائنات الحية التى تعيش فى الأرض إلى أن أذاع "كارولاس ليناوس" نظرياته، فتغيرت هذه الحقيقة.

ولد "ليناوس" فى إحدى قرى السويد. وكان أبوه من متوسطى الحال، يقيم فى منزل خشبى صغير وحوله حديقة زخرت بأنواع الخضر والزهور. وقد ظن جميع مدرسى الصبى أنه بليد غبى. ولكن أحد الأطباء لاحظ أنه يبدى اهتماماً غير عادى بالنباتات، وأنه كان يميز

عدداً كبيراً منها. فاقترح على أبيه بعد أن أتم الصبى دراسته الثانوية بصعوبة، أن يلحقه بقسم التاريخ الطبيعى بإحدى الجامعات.

والتحق "ليناوس" بجامعة "لاند" وبعد عام واحد انتقل إلى جامعة "أوبسالا" لأنها كانت تضم قسماً ممتازاً لعلم النبات، وكان أستاذه فى هذه الجامعة العالم المعروف "أولوف روديك".

وسرعان ما لفت "ليناوس" نظر أستاذه إليه، فأحبه وتنبأ له بأنه سيكون من كبار علماء النبات. وكان الأستاذ فى حديثه مع الطالب وأثناء إلقائه المحاضرات كثيراً ما يردد ذكر رحلته إلى "لابلاند" فى أقصى الشمال وكان يتحدث عن الغزلان التى رآها أثناء الرحلة وعن الروافد التى تنحدر على الجبال، وتمدها الثلوج المنصهرة بالماء، وعن الطحالب والأعشاب وحقول الثلج وما إليها، فهام بها الطالب وقرر فى نفسه أن يغتنم أول فرصة للسفر إلى هذه البلاد.

فما أن أتم "كارل" دراساته، حتى تقدم بطلب إلى إحدى الجامعات العلمية– وقد شجعه على ذلك أستاذه– لإرساله فى رحلة علمية إلى "لابلاند". وقد كتب فى طلبه أنه يعتقد أنه كفؤ للقيام بهذه الرحلة، أولاً لمعلوماته الواسعة فى التاريخ الطبيعى، وثانياً لأن ساقيه من القوة بحيث يستطيع أن يمشى أو يتسلق الجبال مسافات طويلة دون كلل.

وألقت الهيئة على قيامه بالرحلة فبدأها الساعة ١١ صباحاً يوم ١٢ مايو ١٧٣٢، وسار فى طريقه إلى هدفه ماشياً على قدميه. وإليك وصف الاستعدادات للرحلة كما كتبه بنفسه: "أخذت معى حقيبة صغيرة من الجلد، وضعت بها قميصاً واحداً عادياً وقميصاً

"سبور" وزوجين من الجوارب وزجاجة حبر وقلماً وميكروسكوباً ومنظـــاراً مكـــبراً وغطاء للرأس ومشطاً وكمية من الورق ودفتر لتجفيف أوراق الـــشجر وبعـــض أجـــزاء النباتات. وقد ربطت سيفاً فى حزامى وأخذت عصا مدرجة يمكن أن أقيس بها مـــا أريـــد قياسه".

وقطع "ليناوس" نحو ألف ميل ماشياً فى طرق وعرة وأماكن مقفرة وقد أطلق أحد أهالى "لابلاند" بندقيته عليه مرة فأخطأته الرصاصة. وذات ليلة كان يعبر نهراً فوق مجموعـــة مـــن الأغصان ثبتت معاً بالحبال، فتمزقت الحبال وتفككت الأغصان وكاد يغرق. ولكنه برغم ما صادفه من متاعب، عاد إلى "أوبسالا" فى الخريف وقدم للجمعية الملكية تقريراً ضمنه وصفاً دقيقاً للأشياء التى رآها، فوصف عادات أهالى تلك البلاد التى لم تكن معروفـــة مـــن قبـــل وتحدث عن ملابسهم وأكواخهم المعلقة فوق الأعمدة وقطعان الغزال التى يعنون بها. وقـــد أحضر معه **٢٢** نوعاً من أوراق الشجر ونماذج عديدة من الحشائش التى تقاوم البرد.

وقد أعد أثناء الرحلة نظاماً جديداً لترتيب أنواع النبات والحيوان العديدة المختلفـــة، وهذا النظام ما يزال يتبع منذ ذلك الحين حتى الآن. وتتلخص الفكرة فى إعطاء كل نبات أو حيوان اسماً لاتينياً مزدوجاً، يدل الاسم الأول منه على العائلة أو الفصيلة التى ينتمى إليهـــا، والاسم الثانى على النوع. وكان يشجع العالم الذى يصل إلى معرفة عائلة" نبات أو حيـــوان، على إضافة اسمه إلى اسم عائلة النبات لتمييز نوعه. وهكذا نشط الباحثون فى تمييز النباتـــات والحيوانات وتسميتها. وأعلن "ليناوس" أن كل شيء فى الطبيعة يمكن ترتيبه وتبويبه إذا وجد العلماء وقتاً، وتحلوا بفضيلة الصبر والجلد، وقد فكر "ليناوس" حـــتى فى تبويـــب المعـــادن والأمراض.

وقد نشر الطبعة الأولى من كتابه الذى يتضمن هذا التبويب عـــام ١٧٣٥ ولم تكـــن صفحاته تزيد عن اثنتى عشرة صفحة، ولكن أثرها فى الميدان العلمى كان عظيمـــاً، وأخـــذ الجميع يتحدثون عن "ليناوس" فذاعت شهرته فى أكثر أنحاء العالم.

وفى عام ١٧٣٨ ذهب إلى باريس، وقد روى صديق له فى كتاب عن تـــاريخ حياتـــه، ضمنه وصف هذه الرحلة، قال: "ما أن وصل إلى باريس حتى ذهب إلى حديقـــة النباتـــات هناك. وكان العالم "برنارد جوسيه" يصف للفيف من طلبة علم النبات بعض الأنواع النادرة. واندمج "ليناوس" بين الطلبة يستمع إلى المحاضرة دون أن يجد فرصة للاستئذان أو لتعريـــف الأستاذ بنفسه. وقال الأستاذ عن أحد النباتات التى كان يعرضها على الطلبة أنه لا يعرف له اسماً أو نوعاً، وأنه يحاول من زمن بعيد معرفة خصائصه وأوجه الشبه بينه وبـــين النباتـــات المعروفة، فاستأذن ليناوس وذكر اسمه وصفاته، فدهش المحاضر وتطلع إلى المتحدث فعرفـــه، فأوقف المحاضرة وأسرع يحيى العالم الضيف".

وقد أصبح ليناوس الذى كان فى صباه معروفاً بالبلادة والغباء أكبر عـــالم طبيعـــى فى أوربا، وقد سافر كثيراً، ثم تزوج فى عام ١٧٣٩، وأخيراً استقر فى جامعة "أوبسالا" حيـــث أسندت إليه وظيفة أستاذه القديم "أولوف روديك".

وقد أضفى على دراسة علم النبات طلاوة وتشويقاً فكان يشهد محاضراته ما يتـــراوح بين مائتى وثلاثمائة طالب. وكان الطلبة يحضرون أحياناً من ألمانيا وإيطاليا وروسيا وغيرها من البلدان ليتتلمذوا عليه. ولما كان التدريس باللغة اللاتينية فإنهم لم يكونوا يجدون صـــعوبة فى فهم ما يقول.

وأصبح الكثير من تلامذته من عشاق جمع النباتات وتبويبها، فقد أوحى إلى كل من درسوا عليه ألا يكتفوا ببحوث الآخرين، وأن يواصلوا البحث والدراسة لتمييز أكبر عدد ممكن من النباتات والحيوانات، وكثيراً ما كان يقول: "إن أحقر حشرة أو زهرة أو عشب تستحق الدراسة والاهتمام..وهناك ملايين منها تنتظر باحثين للكشف عن غوامضها" وكان كثيراً ما يأخذ الطلبة معه فى رحلات علمية لجمع النباتات والحشرات وكانت تتميز هذه الرحلات برغم صفتها العلمية بجو من المرح والسرور.

وقد أنشأ بالسويد حديقة للنباتات، جعل منها "مكتبة" حية لأنواع النباتات حتى يهيئ- كما كان يقول – للجمهور الطريق كى يدرس هذه النباتات ويحفظ أسماءها. قد بلغ عدد النباتات فيها ثلاثة آلاف نوع مختلف، وأرسلت له "كاترين" إمبراطورة روسيا بضع مئات من أنواع البذور المختلفة. وأخذ الناس فى مختلف البلدان يرسلون إليه نماذج من النباتات النادرة أو الغريبة. وقد وصلته عينات منها من جنوب أفريقيا، وقد اهتم اهتماماً خاصا بمحاولة تمكين النباتات من النمو فى أجواء تخالف الأجواء التى نبتت فيها، فقام بمحاولات عديدة لإنبات شجيرات الشاى الصينى فى السويد.

وبعد حين، قرر أن يضيف الطيور والحيوانات إلى الحديقة، فأهداه ولى عهد السويد دباً هندياً ومجموعة من العصافير النادرة وبعض الخنازير وبدأت تتوالى عليه الهدايا من القردة والببغاوات وأسماك الزينة.

وكتب "ليناوس" عدة كتب عن الحيوانات والنباتات، ولكن واحداً منها لم يكن أكثر أهمية من كتابه الأول الذى وضع فكرته أثناء رحلته الأولى لتبويب النباتات والحيوانات، فقد

جعل الطلبة فى جميع معاهد العالم اليوم، يذكرون اسمه مقروناً بالاحترام والتقدير، وقد اعترفت بلاده بعظمته، فمنحته أسمى ألقابها.

وقد بلغ سن السبعين وهو محتفظ بكامل نشاطه وقوته، ولم يكن يشكو إلاَّ من آلام روماتيزمية كانت تنتابه أحياناً، ولكنه كان يقول إنه يعرف كيف يتخلص منها بأكل أنواع معينة من النباتات.

وبعد أن مات فى ١٠ ١٧٧٨ أهملت الحديقة بنباتاتها النادرة وحيواناتها، وباعت أرملته جميع أوراقه وكتاباته لأحد الإنجليز، وعندما سمع ملك السويد بذلك، أرسل زورقاً ليلحق بالسفينة التى نقلت المشترى، لاسترداد هذه الأوراق، ولكنه لم يتمكن من اللحاق بها، وتعد هذه الأوراق الآن من المقتنيات الثمينة للجمعية النباتية المعروفة باسمه فى لندن، ولكن برغم إهمال حدائقه وانتقال كتاباته إلى لندن، فقد واصل طلبته البحوث التى أشار بها، وقام كثيرون منهم برحلات علمية إلى أفريقيا وآسيا والمناطق القطبية والبحار الجنوبية وأضافوا الكثير إلى ميادين علمى النبات والحيوان.

ويللرد جيبس أبو الكيمياء الطبيعية

فى سنة ١٨٧٦، ألقى العالم الإنجليزى الكبير "كلارك مكسويل" محاضرة فى لندن، عن الإنتاج العلمى الفذ للعالم الأمريكى الشاب "وييلرد جيبس" أشاد فيها بعبقريته المبكرة، وتنبأ له بأنه سيكون من العلماء الخالدين، وقد شهد هذه المحاضرة لفيف كبير من علماء أوربـــا، كما شهدها الملكة فيكتوريا، على أن صحف إنجلترا وأمريكا فى ذلك العهد لم تكتب شـــيئاً عن المحاضرة وموضوعها، لأن أكثر العلماء حتى ذلك الحين لم تكن لديهم معلومات كافيـــة عن طبيعة التفاعلات الكيميائية التى تضمنتها أبحاث "جيبس" المبتكرة فى الكيمياء!..

لم يكن "ويللرد جيبس" فى ذلك الحين قد جاوز السابعة والثلاثين من عمره، فقد ولـــد فى فيفرى سنة ١٨٣٩، وكان نحيف الجسم، غائر العينين، بارز عظام الخدين، يشغل منصب أستاذ الطبيعة النظرية فى جامعة "ييل" ويعيش مع أخته، حيث يقضى أوقات فراغه فى مداعبة أولادها ورواية القصص لهم، أو مرافقتهم فى نزهاهم.

وقد عرف منذ حداثته بالوداعة والهدوء وحب المعرفة، وفى العاشرة من عمره أدخلـــه أبوه مدرسة خاصة صغيرة بالقرب من مترلهما فأظهر تفوقاً ونبوغاً فى جميع المراحل الأولى من التعليم، ثم التحق بجامعة "ييل" سنة ١٨٥٤.

وفى ذلك الحين– قبيل الحرب الأهلية الأمريكية – كان الطلبة كثيراً ما يـــشتبكون فى معارك مع الأهلين، وكان بعضهم يحملون مسدسات. وقد قتل اثنان من أهل المدينة التى تقع بها الجامعة فى إحدى تلك المعارك، وبلغ من ثورة الأهلين على الطلبـــة أن فكـــروا مـــرة فى

اغتصاب مدفع من إحدى فرق الجيش المرابطة بالقرب من الجامعة لاستعماله فى الانتقام من طلابها!.

وكان الغش فى الامتحانات متفشياً فى الجامعة أثناء ذلك العهد، ويروى فى ذلـــك أن طالباً أراد الغش فى أحد الامتحانات بالجامعة، فأحدث ثقباً فى ارض الغرفة التى كان يمـــتحن بها فى الطابق العلوى، واستطاع بواسطته أن يوصل ورقة الأسئلة مربوطة بخيط إلى شخص فى الحجرة السفلى، ومعها كتاب فى مادة الامتحان، ثم يتلقى منه الإجابة عن الأسئلة بالطريقـــة نفسها!، على أن "جيبس" لم يكن بطبعه يميل إلى الاشتراك فى هذه الفوضى، واستمر طـــول سنى الدراسة فى اجتهاده وتفرغه للتحصيل حتى حصل على درجة البكالوريوس بتفوق سنة ١٨٥٨.

وبعد خمس سنوات، كان "جيبس" أول أمريكى يحصل على درجة دكتوراه فى الهندسة، فعين معيداً بالجامعة بعقد مدته ثلاث سنوات.

ركز "جيبس" جهوده بعد تخرجه فى الأبحاث الهندسية، وقد بدأ نشاطه الممتاز خـــلال تلك السنوات ببحث مستفيض عن "التوربينات" البخارية، واخترع فرامل جديدة لقاطرات السكك الحديدية.

ولما انتهت مدة عمله فى الجامعة غادر أمريكا إلى أوربا ومعه أخته، حيث أمضى هنـــاك زهاء خمس سنوات، تلقى خلالها دراسات مختلفة أعدته للبحوث الجليلة التى قام بها فيما بعد. وكان من حسن حظه أن تتلمذ على نخبة من مشاهير العلماء أمثال "بنسن" و"هلمهـــولتز" و"دوهامل". ولما عاد إلى أمريكا فى منتصف سنة ١٨٧١، عين أستاذاً للرياضة بجامعة بيـــل،

واتجه إلى بحث "كفاية الآلات البخارية"، وسرعان ما امتدت أبحاثه حتى شملت جميع أنواع المادة.

كان الناس قبل "اسحق نيوتن" يتصورون أن حالة الاتزان مقصورة على الأشياء الساكنة فقط، فأعمدة المعبد مثلاً فى حالة اتزان لأن جميع القوى التى تتأثر بها – وزنها ووزن السقف فوقها وما إلى ذلك– تتعادل معاً بحيث يمكن أن تبقى ساكنة هكذا، ثم لاحظ "نيوتن" أن بعض الكواكب تتحرك دائماً فى مدار محدد معين لأن قوى معينة تؤثر فيها، فقرر بناء على هذه الملاحظة أن الحركة تكون فى اتزان مع القوة التى تسببها، ثم طبق هذه القاعدة الجديدة على جميع الأجسام المتحركة فوق سطح الأرض، وأوضح فى ضوئها كيف تدور العجلات، وكيف ترتفع أو تهبط مكابس الآلات.

وكما خلقت هذه البحوث ثورات تجديدية واعتبرت أساساً لعلم الميكانيكا، كانت بحوث "جيبس" نقطة تحول فى علم الكيمياء، فقد عمم فكرة الاتزان السالفة الذكر بحيث يمكن فى ضوئها تفسير الطريقة التى تتغير بها العناصر من حالة لأخرى، فيتحول الثلج– مثلاً – إلى ماء، والماء إلى بخار، والبخار إلى أوكسجين وأيدروجين، ويتحول الأيدروجين باتحاده مع الأزوت إلى غاز النشادر "الأمونيا"، واكتشف "جيبس" قوانين ثابتة لكل من تلك التحولات والتغييرات، فكان بحق واضع أساس علم الكيمياء الطبيعية.

لقد حدد "جيبس" الظروف التى تسبب تغير المادة من حالة لأخرى، ووضع المعادلات التى تصف التفاعلات الكيميائية بين المواد التى يمكن أن تمتزج معاً، فأصبح من الميسور التنبؤ بإمكان التغير الكيميائى أو الطبيعى، أو عدم إمكانهما، بواسطة تلك المعادلات.

ولم تمض خمسون سنة بعد بحوث"جيبس" حتى كانت الكيمياء قد غزت أكثر ميـــادين الصناعة، وأصبحت المحور الذى تدور حوله صناعة الصلب والأسمنت والبتـــرول والـــورق والأقمشة والأسمدة، ومئات الآلاف من المواد الأخرى، التى درست تفاعلاتها فى ضوء النتائج التى وصل إليها!.

وقد منحت جائزة نوبل فى الخمسين عاماً التى تلت وفاته لأربعة علماء قاموا ببحـــوث تعتمد اعتماداً مباشراً على بعض هذه النتائج.

ولم يكن عجيباً أن ينقضى نحو عشرين عاماً قبل أن تفهم بحوث "جيبس" حتى فهمهـــا وتدخل فى دور التطبيق، ففى القرون الثلاثة الأخيرة ظهرت نحو عشرة بحوث فى عمق بحوث "جيبس" وفى كل حالة كانت تمضى سنوات طوال لا تقل عن العشرين حتى يتيسر استغلال هذه البحوث من الناحية العملية!

وقد تملكت "جيبس" فى سنينه الأخيرة نوبة من اليأس، إذ ماتت أخته، وأخذ يتـــشكك فى جدوى بحوثه التى أفنى فيها زهرة عمره، لأنه لم يجد من يناصـــره أو يمهـــد لـــه الطريـــق لاستغلالها عملياً، فقضى نحبه حزينا فى ٢٨ أبريل ١٩٠٢، ولم يعلم الناس– حتى الأقربـــون إليه– إلاَّ بعد وفاته أنه حصل على ١٩ درجة شرف وجائزة على أبحاثه، تلك الأبحاث التى لم يقدر له أن يسعد بما أحدثته من ثورة كبرى فى ميادين الصناعة!.

باكيلاند.... أبو البلاستيك

العالم الذى أحدث ثورة فى الصناعة

ولد "ليوهنريك باكيلاند" سنة ١٨٦٣ فى مدينة "دنت" ببلجيكا. وكان منذ نعومة أظافرة مولعاً بالبحر، ويريد أن يكون بحاراً، فلما دخل المدرسة كان علم الجغرافيا أحب العلوم إليه، على أنه سرعان ما تحولت هوايته إلى التصوير الفوتوغرافى، بعد أن أغراه صديق له بالانضمام إلى إحدى جمعيات التصوير، وكان بعد عودته فى المدرسة يعتكف فى غرفته حيث يقوم بتحميض الصور التى سجلها خلال النهار، موهما أسرته بأنه يرغب فى الهدوء والعزلة ليستوعب دروسه جيداً، وعن طريق هوايته للتصوير تعلق بالكيمياء، فالتحق بدراسات مسائية فيها كان ينظمها معهد تابع للبلدية، وقد أدهش أساتذته بسرعة استيعابه واستعداده للخلق والابتكار حتى إن أحدهم قال عنه مرة: "أعتقد أننا أمام شاب عبقرى يمكن أن يكتشف لنا مواد جديدة".

وفى السابعة عشرة من عمره، وفق بفضل توجيهات أولئك الأساتذة إلى الحصول على مكافأة مالية من جامعة "جنت" لتشجيعه على دراسة الكيمياء فيها، فكان أصغر طلبتها سناً، وما بلغ الحادية والعشرين من عمره حتى حصل على درجة "دكتوراه فى العلوم" وبعد أن قضى نحو خمس سنوات مدرساً بإحدى المدارس الفنية، عين مساعد أستاذ بالجامعة، وتزوج ابنة أستاذه القديم فى الكيمياء، وبعد قليل أوفدته الجامعة إلى أمريكا لإجراء بعض الأبحاث المتصلة بفن التصوير هناك.

لم يكد "باكيلاند" يصل إلى أمريكا حتى أعجب بمواهبه كبار العلماء، واستطاعوا إقناعه بأن يكرس وقته ومواهبه لخدمة الصناعة، فاستقال من عمله فى الجامعة، والتحق بمؤسسة كبيرة لإنتاج أدوات التصوير، وكان أول نجاح له أن اكتشف نوعاً جديداً من الورق الحساس، تطبع عليه الصور بتأثير الضوء الصناعى، بدلاً من ضوء الشمس، وأطلق على هذا النوع من الورق اسم "فيلوكس *Velox*".

واتفق مع مؤسسة أخرى على إنتاج هذا الورق، واستطاع أن يذلل العقبات العديدة التى اعترضت طريق هذا الإنتاج بسبب تأثر ذلك الورق بالحرارة والرطوبة، ولكن الورق الجديد لم يقدر له الرواج أول الأمر، لأن إنتاجه بدأ خلال الأزمة العامة سنة ١٨٩٣، ولتمكن عادة طبع الصورة فى الشمس لدى أكثر المصورين المحترفين والهواة، على أن مزايا الورق الجديد أخذت تظهر تديجياً فكثر الإقبال عليه، ثم عرضت عليه ٢٥ ألف دولار ثمناً لاختراعه، فإذا به يفاجأ بعرضها عليه مليون دولار، وهكذا صار فى عداد الأثرياء وهو لما يجاوز السادسة والثلاثين من عمره، وقد مكنه ذلك من أن يكرس وقته لدراساته التى يهواها، فسافر إلى ألمانيا للتعمق فى دراسة الكيمياء.

عاد "باكيلاند" إلى أمريكا سنة ١٩٠٦، وعلى أثر ذلك بدأ تركيز أبحاثه بمعمله الخاص فى دراسة مادة "الراتنج" التى تدخل فى صناعة الورنيش واللاكيه وشمع الأختام وغيرها، وهذه المادة تستخلص من حيوان بحرى يعيش فى البحار الجنوبية، فرأى "باكيلاند" أن يبتكر مادة كيميائية تحل محلها ويمكن الانتفاع بها على نطاق أوسع فى مختلف الصناعات، وراجع لذلك جميع الأبحاث السابقة فى هذا السبيل. واستهوته خاصة أبحاث "أودلف بابر" التى قام فيها بمزج مركبات "الألديهايد" بمركبات "الفينول" ثم تسخين المزيج، فتطفو على سطحه

عند غليانه رغوة تستحيل بعد التبريد إلى مادة مسامية رمادية، ولكن هذه المـادة لم يتيسر فصلها من أنبوبة الاختبار، ولذلك لم يستطع "بابر" أن يفيد منها وأخفقت جميع محاولاته للتحكم فيها، كما فشلت جميع المحاولات التى قام بها غيره من العلماء الذين درسوا هذه المادة.

ومضى "باكيلاند" فى تجاربه، فأضاف إلى ذلك المزيج مقادير صغيرة من النشادر، ثم جرب استعمال الصودا، وكانت الروائح التى تتصاعد من أنابيب الاختبار كريهة إلى حد أن مساعديه فى المعمل لم يكونوا يطيقونها، وقد نصحوا له مراراً بأن يكف عن تجاربه فى شأنها لأنها لن تؤدى إلى نتيجة ولكنه لم يأبه لهذه النصائح، ثم بدا له أن يسخن المزيج فى أفران تحت ضغط مرتفع، فإذا به يحصل على مادة جديدة صلبة شفافة، يمكن أن تتشكل عند تجمدها حسب الإناء الذى توضع فيه، كما أنها غير قابلة للصهر مرة أخرى!.

وواصل تجاربه فى شأن هذه المادة الجديدة، فتبين له أن قطعة منها سمكها بوصة واحدة يمكن أن تحمل ثقلاً لا يقل وزنه عن ثلاثة أطنان، كما أنها تقاوم الأحماض والكهرباء والتغيرات الجوية.

واختار "باكيلاند" لهذه المادة الجديدة التى أحدثت ثورة فى عالم الصناعة اسم "الباكيلايت" وأعلن اكتشافها عام ١٩٠٩، فحملت الصحف نبأه إلى جميع أقطار المعمورة، وبدأ الإنتاج الضخم لأنواع البلاستيك المعروفة، وكان المشرفون على الصناعات الكهربائية أول من أدركوا قيمة هذه المادة لأنها بمقاومتها للتيار الكهربائى تصلح بديلاً ناجحاً للمطاط والعنبر فى صناعة كثير من الأدوات الكهربائية، وقد دخلت مادة "الباكيلايت" فى صناعة

السيارات، وأجهزة الراديو، وأجهزة التليفون، وصناعة الـــدينامو، ومئـــات مـــن الأدوات الأخرى.

إن الرجل العصرى لا يمكن أن يقضى يوماً دون أن يقع نظره على لون مـــن ألـــوان البلاستيك، فأقلام الحبر الشفافة وكرات البلياردو وأيدى المظلات وعلب السجاير وأطقـــم الأسنان وما إليها، تدخل فى صناعتها هذه المادة.

وظلت المؤسسة التى يديرها "باكيلاند" عشرين عاماً تحتكر صناعة هذه المادة، وفى سنة ١٩٣٣ بدأت ثلاثون شركة تقتحم الميدان وأخذت تنتج المادة تحت مئات الأسماء التجاريـــة المختلفة، وفى تلك السنة نفسها أنتج ٣١ مليون طن من الباكيلايت، وفى سنة ١٩٤٣، بلغ عدد أنواع البلاستيك التى اكتشفت نحو خمسة آلاف.

ومات "باكيلاند" فى عام ١٩٤٤، وهو فى الحادية والثمانين من عمره، وقد ظل حتى آخر يوم من حياته شديد الإيمان بأن العلوم ينبغى أن تكون وسيلة لخدمة البشرية واستتباب السلام، وقال فى حديث له قبيل وفاته "لا توجهوا اللوم إلى الكيميائيين لما قـــد يحـــدث إذا واصل الساسة– عديمو الذوق والإنسانية– إثارة أسوأ ما فى الإنسان من غرائز وأحاســـيس، إن الحرب سبقت ظهور العلم بعصور، وعلاج مشكلة الحرب ليست فى وقت تقدم الكيمياء وإنما فى العيش حسب وصايا الخالق!.

العبقرى المشلول أميل افاكيـــــان

كان "أميل افاكيان"– منذ مولده فى طهران– مصاباً بشلل أعجز عن الحركـــة يديـــه وذراعيه وساقيه، وحينما نقل إلى نيويورك فى السادسة من عمره أمضى خمس سنوات أخرى طريح الفراش يشكو آلاماً مبرحة ولم يكن يغادر إلاَّ محمولاً ليوضع على مقعده ذى العجلات الأربع، فيبقى فيه وكأنه طفل فى المهد، لا يقدر على شيء، بل لا يستطيع أن يأكل أو يشرب إلاَّ مستعيناً بغيره كالأطفال.

وكانت تبدو عليه سمات الذكاء حين بدأ تعليمه الابتدائى وهو فى الحادية عشرة مـــن عمره بإحدى المدارس الخاصة فى نيويورك، ولكنه بجانب عجزه عن الحركة، كان لا يعـــرف كلمة واحدة فى اللغة الإنجليزية، مما دعا إلى اليأس من إمكان تعليمه، كاليأس من شفائه!.

ولكنه – برغم ذلك كله – استطاع أن يتغلب على كل من هذه العقبات. وهـــو الآن وقد بلغ الحادية والثلاثين من عمره – يحمل درجة "ماجستير" من جامعة كولومبيا ويعد من كبار الأخصائيين فى الهندسة الإلكترونية، ويجلس فى معمله بنيويـــورك وحولـــه عـــشرات الأجهزة الكهربائية التى وضع تصميمها بحيث تسهل عليه إدارتها، والكشف عـــن أســـرار الطبيعة، برغم شلله المزمن الخطير!.

إن يديه وذراعيه وساقيه مازالت عاجزة عن الحركة، ولكنه إذا دق جـــرس التليفـــون بجانبه – مثلاً– يكفى أن يحرك إحدى ركبتيه حركة بسيطة، فترتفع السماعة مقتربة من أذنه، وحينما يكون الحديث مهماً– كأن يتضمن إحصاءات فنية، أو نتيجة لبعض التجارب الـــتى يعهد فى القيام بها إلى معاونيه– فإنه يضغط بقدميه زراً خاصاً فى أحد أجهزته، فيقوم بتسجيل

هذه المكالمة، وهكذا يستطيع بمثل هذه الحركات البسيطة التى تدرب عليها أن يدير بقية ما لديه من أجهزة، وعلى المكتب الذى يجلس إليه فى معمله آلة كاتبة هى الأولى من نوعها، إذ تعمل بالنفخ وقد صنعها بنفسه من أربع وحدات تتصل بشبكة معقدة من الأسلاك، بينها "مخ" كهربائى!.

ويقول "أفاكيان" عن هذه الآلة: "إنها سكرتيرى الخاص. لقد حلمت بها وأنا ما أزال طالباً، ولكنى لم أتمكن من إتمام صنعها إلاَّ بعد ثلاث سنوات، فإذا نفخت فى بوق مثبت به نفخات تختلف قوتها باختلاف الحروف المطلوب كتابتها يترجم "المخ" الإلكترونى كل نفخة من هذه النفخات إلى الحرف الذى تعنيه، وضغط الذراع المتحركة الخاصة به فينطبع على الورق فى وضوح، إنها آلة بطيئة حقاً، ولكن يمكن الاعتماد عليها أكثر من أى سكرتير أو سكرتيرة".

إن كثيراً من المشروعات التى درسها "أفاكيان"- العالم المعقد – تبعث على الدهشة والإعجاب لطرافتها وعمق فكرتها وسمو غايتها، فهو يعمل الآن لإتمام جهاز عجيب يمكن بواسطته ترتيب نحو تسعة ملايين من بطاقات الأرشيف فى مساحة لا تزيد على المساحة التى يشغلها مكتب عادى، وهذا الجهاز يتصل بقرص يشبه قرص التليفون تكفى إدارة رقم خاص فيه لإخراج البطاقة التى تحمل المعلومات المطلوبة، ويمكن أن تعكس هذه المعلومات على شاشة تتصل بالجهاز لكى ترى بوضوح.

ولكن كيف استطاع مثل هذا المقعد العاجز أن يحقق هذه المعجزات؟

إن أصدقاءه ورفاقه يؤكدون أن عقله الجبار، وشخصيته القوية المحبوبة، كفيلان بتحقيق كل هدف ينشده، فالسرعة العجيبة التى يعمل بها عقله تعوض عجز ذراعيه وساقيه عن

الحركة، وإرادته الحديدية النادرة وفضوله أو نهمه إلى المعرفة، يكفلان له أن يتغلب على عشرات العقبات التى تعترضه!.

وقد حفل تاريخ دراسته بالكثير المثير من مظاهر هذه العبقرية النادرة فهو بعد عامين من دخوله المدرسة الابتدائية، على تلك الحالة من العجز والجهل التام باللغة الإنجليزية، نقل إلى الصف السابع مباشرة! ومع أنه لم يمسك قلماً أو ورقة قط، كانت الدروس تنطبع فى ذهنه بسرعة تأثر الأفلام بالضوء.

وقد كتب أفاكيان عن نفسه فى تلك الفترة يقول: "ما كاد وعيي ينضج حتى قلت لنفسى: إن العالم الذى نعيش فيه مكان أعد للعمل والحركة وإذا كنت أنا عاجزاً عن العمل، فإننى أستطيع أن أراقب وأتأمل وأفكر. ومن هنا، تأصلت فى نفسى قوة الملاحظة، وعادة اختزان المعلومات وتقليبها وغربلتها، ومحاولة كشف الروابط بينها، وصار هذا كله قوة دافعة لى تنسينى كل ما يعترضنى من عقبات!".

وعندما بلغ أفاكيان الرابعة عشرة من عمره، أخذ يطبق القواعد الرياضية ونظريات الطبيعة على الأشياء التى يراها ويتأمل فيها، وكان يستعين بوالديه وأخته الكبرى على تركيب أجهزة كهربائية مختلفة وقد استطاع أن يوجه أمه حتى صنعت "مزلقاناً" يغلق من تلقاء نفسه إذا اقترب منه "القطار الكهربائى" الذى أهدته إليه، ثم يفتح المزلقان متى ابتعد عنه القطار.

وقد تخرج أفاكيان فى المدرسة الثانوية بدرجة شرف، ومع هذا نصح له الأخصائيون بأن يكتفى بهذا القدر من التعليم، وألا يلتحق بالجامعة لأن حالته لا تمكنه من متابعة الدراسة بها، ولاسيما فى الكليات العملية العلمية.

وحز هذا فى نفس الفتى العبقرى الطموح، ولكن والده الذى كافح طويلاً من أجلـه، وانتقل به قبل ذلك إلى كثير من بلاد العالم بحثاً عن علاج يخلصه من دائه، أخذ يبذل كـل وسيلة حتى تمكن من إلحاقه بالجامعة وإشباع رغبته فى هذا اللون من التعليم.

وقد قبلته بعد جهد كبير إحدى الجامعات الصغيرة، وسمحت بأن يـصحبه فى القـسم الداخلى رفيق يعنى بأمره، وينقله من غرفته إلى قاعات المحاضرات والمعامل، وسرعان ما أثار الطالب المقعد إعجاب أساتذته كما ظفر بحب رفاقه وتقديرهم له وكان إعجاب الأساتذة به يزداد كلما لمسوا تفوقه ولاسيما فى الطبيعة والفسيولوجيا والرياضة.

وما أتم دراسته بالجامعة، حتى كان صيته قد ذاع فى كثير من البلدان فلما تقدم لجامعة كولومبيا للحصول منها على درجة الماجستير، رحبت به، ووفرت له كل وسائل البحث التى تلائم حالته، وفى أثناء دراسته فى هذا القسم كان يتردد على أحد معاهد البحوث الفنيـة، فأعجب الأخصائيون بآرائه فى التصميمات الالكترونية، فقبله المعهد عضوا فيه، وشجعه على إتمام تصميم تلك الآلة الكاتبة التى تعمل عن طريق النفخ حتى يمكن العاجزون من استعمالها، وكلفت إدارة المعهد عالمين شابين أن يعاوناه وظلا يعاونانه لعدة سنوات، وكانا يجدان متعة فى الاشتراك معه فى التجارب التطبيقية.

ويقول أفاكيان الآن: "إننى لم أعد فرداً. لقد أصبحت فرقة". والواقع أنـه إلى جانـب ذكائه وقوة إرادته وذاكرته، ومثابرته، يمتاز بقدرة عجيبة على العمل، فهو يشتغل كل يـوم من الصباح الباكر حتى الظهر فى معمله، ثم يشهد مؤتمراً علميـاً بعـد الظهـر فى إحـدى الجامعات أو معاهد البحوث، وبعد ذلك يعود ليملى رسائله وآراءه حتى الـساعة الأولى أو الثانية بعد منتصف الليل.

أرفنج لانجمير   مبتكر المطر الصناعى

يشغل الدكتور "ارفنج لانجمير" مكانة بارزة بين العلماء منذ أكثر خمسين عاماً، ولعل أهم ما يمتاز به، اتجاهه اتجاهاً عملياً لا هدف له إلاَّ فائدة البشرية، فبينما كان رفاقه يدرسون الأشعة الكونية والعوالم الممتدة حول الأرض ويبحثون شئون تحطيم الذرة، كان هو يقضى معظم أوقاته فى ابتكار الأجهزة النافعة للناس أجمعين.

ومن انتصاراته البارزة فى ميدان الكهرباء، ما أدخله من تعديل على صنع المصابيح الكهربائية أدى أخيراً إلى إيجاد مصابيح "الفلورسنت" التى وفرت كثيراً من نفقات الاستهلاك الكهربائى، وقد ظفر لذلك بجائزة نوبل سنة ١٩٣٢.

ومن أهم البحوث التى أشرف عليها أخيرا، وتكلل فيها بحثه بنجاح كبير– رغم تجاوزه السبعين من عمره – إنتاج المطر الصناعى، وقد كان للمصادفة يد طولى فى توجيهه إلى هذا البحث، فقد كان هو ومساعده "فنسنت شيفر" يدرسان كيف تتجمع الكهرباء الاستاتيكية على أسطح الطائرات التى تمر فى منطقة تتساقط فيها الأمطار وتثور العواصف، وأقاما لذلك فترة غير قصيرة فوق قمة جبل فى "نيوهاميشير"، حيث راحا يجريان تجاربهما على الألواح المعدنية المعرضة للمطر والثلج المتساقطين هناك، ولم تفلح التجارب التى أجرياها، لكنهما لاحظا أن بلورات من الثلج كانت تظهر فوق تلك الألواح المعدنية حتى أثناء صفاء الجو، وسرعان ما أخذ "لانجمير" فى دراسة العلاقة بين تكوين تلك البلورات الثلجية والتبخر، وما لبث أن استكشف أن الثلج الجاف ومادة يودور الفضة إذا نثرا فى أعلى الجو فإن قطرات من الماء لا تلبث أن تتجمع حولهما وتتساقط مطراً، وبقى بعد ذلك سنوات طويلة، يواصل

دراسة هذه النظرية الجديدة لإنتاج المطر الصناعى- برغم سخرية كثيرين من فكرته - حتى اقتنع بها أخيراً أكثر العلماء، وأصبحت الدوائر الزراعية - ولاسيما فى المناطق الصحراوية - تعلق عليها آمالاً كبارا فى استصلاح كثير من الأراضى التى يعوزها الماء.

ولعل الفضل الأول فى نجاح هذه التجربة يرجع إلى قوة ملاحظته التى رشحته للعمل فى معاهد البحث المتصلة بمؤسسة جنرال الكتريك فى عام ١٩٠٩، وهو لم يتجاوز السابعة والعشرين من عمره، وكانت الأسلاك المعدنية الدقيقة قد بدأت تحل محل أسلاك الكربون فى المصابيح الكهربائية، لكنها كانت تحترق بعد وقت قصير، فمضى فى بحوثه وتجاربه حتى استطاع أن يتفادى هذا النقص.

ومن هوايات لانجمير التى أفادته كثيراً فى بحوثه العلمية، احتفاظه بقصاصات الصحف والمجالات التى تجرى أخباراً ومقالات تدور حول بحوث وتجارب بدأها العلماء ثم أخفقوا فى إتمامها، وكثيراً ما كانت هذه الأخبار توحى بموضوعات جديدة للبحث والاختبار، والإفادة من تجارب العلماء.

ويرى الدكتور "لانجمير" أن العلم لا يمكن أن يزدهر ما لم تتوافر له الحرية المطلقة، وقد سافر إلى روسيا فى جوان سنة ١٩٤٥، مع خمسة عشر من زملائه العلماء الأمريكيين بدعوة من أكاديمية العلوم هناك لمناسبة ذكرى تأسيسها، وكتب بعد عودته يثنى على الحركة العلمية فى روسيا، مؤكداً أن أولى الأمر فيها يعملون جاهدين لكى تكون دولتهم أكبر الدول شأناً من الناحية العلمية، وقد وضعوا لذلك مشروع السنوات الخمس، وتركوا للعلماء حرية البحث والتفكير والعمل لبلوغ ذلك الهدف العظيم.

على أنه ما لبث أن غير رأيه هذا بعد أن علم بتدخل المسئولين فى أعمال العلماء الروس، وتوجيه بحوثهم توجيهاً خاصاً، وقد أذاع فى أحد المؤتمرات العلمية، أنه لم يعد يشك

فى فوز المعسكر الديمقراطى فى معركة التنافس العلمى بينه وبين المعسكر الشيوعى، وذلـــك لأن البحث العلمى إذا افتقر إلى التحرر من القيود الخارجية فإن الشلل يصيبه لا محالة!.

ولم يمنع اشتغاله بالبحث العلمى من ممارسته الرياضية، وأحبها إلى نفسه رياضة تـــسلق الجبال والانزلاق على الجليد، وقد مارسها زمناً غير قصير حتى أصبح من أبطالها، وفى ســـنة ١٩٣٠، قضى وقتاً مع أصدقائه الطيارين فى الجو، فتملكته على الفور فكرة تعلم الطيران.. وبعد وقت قصير كان له ما أراد.

التصوير الملون

كان أبواهما من مشاهير الموسيقيين فى نيويورك، فلم يكن عجيباً - والموسيقى فى دمهما - أن ينشآ على الميل إليها وحسن تذوقها والرغبة فى الإلمام بدقائقها والاشتهار بإجادتها وإتقانها. وإن انصرف ابن عازف البيان وإلى عزف الكمان فقد انصرف ابن عازف الكمان إلى عزف البيان.

وكانا إلى ذلك متماثلين فى السن فكلاهما فى الخامسة عشرة من عمره، ويحملان اسماً واحداً فأولهما "ليوبولد مانس"، وقد جمعتهما مدرسة واحدة هى مدرسة "ريفرديل" بإحدى ضواحى نيويورك، كما اتفقا فى هواية التصوير الفوتوغرافى منذ كانا فى العاشرة، وفى النفور من الرياضة العنيفة التى كانت مدرستهما تفرضها فرضاً على تلاميذها، وقد عاقبهما مدير المدرسة معاً على عدم اشتراكهما فى الألعاب الرياضية، ففرض عليهما المشى مسافة طويلة قبل بدء الدراسة اليومية، فكانا يقطعان هذه الفترة فى أكثر الأيام بالتحدث عن هوايتهما المشتركة للتصوير، وعن آمالهما فى الوصول إلى طريقة مبتكرة لتسجيل المشاهد التى تعجبهما كما تبدو لعينيهما بألوان الطبيعة الرائعة.

وما كاد يلتقيان ذات صباح حتى ابتدر أولهما زميله مبشراً بأنه اهتدى إلى الطريقة المنشودة، فرد عليه هذا بأنه اهتدى إليها أيضاً، وشد ما كان عجبهما واغتباطهما إذ كتب كل منهما طريقته فى ورقة ثم قارنا بين الطريقتين فإذا هما متماثلتان فى الجملة والتفصيل.

منذ تلك الساعة، اتفق الزميلان الصديقان الصغيران على أن يعملا معاً لتنفيذ فكرتهما البديعية المشتركة، وأخذا يتسللان إلى معمل الطبيعة فى المدرسة بعد أن يغادره التلاميذ والمدرسون ليتعاونا هناك على محاولة صنع أفلام حساسة للألوان.

ومرت الأيام دون أن تتحقق محاولاتهما العديدة فى هذا السبيل ثم افترقا بعد سنوات، إذ التحق ليوبولد جودوفسكى بجامعة كاليفورنيا والتحق ليوبولدمانتس بجامعة هارفارد ليتم كل منهما دراسته الموسيقية. على أن المراسلات لم تنقطع بينهما، وكانا ينتهزان فرصة الإجازات الجامعية لمعاودة الاجتماع والمدارسة فى أمر الفيلم الحساس للألوان. وبقيا كذلك بعد تخرجهما وعودتهما إلى نيويورك حيث عينا مدرسين للموسيقى فى مدرستين متجاورتين، فاتخذا من مطبع بيت "مانس" معملاً يجريان فيه تجاربهما الكيميائية، وفى هذا المطبخ أتيح لهما أن ينتجا أول صورة ملونة على لوح زجاجى واحد، ومع أن هذه الصورة كانت ضعيفة فقد كانت فرحتهما أكبر من أن توصف، إذ أنهما حققا بها ذلك الحلم الذى كان تحقيقه شغلهما الشاغل منذ سنين، وطالما رأوا أذهان العلماء منذ مستهل القرن العشرين.

كان لابد للموسيقيين الناشئين من مواصلة السير فى طريقهما لإنتاج الأفلام الملونة بعد أن كللت خطوتهما الأولى فيه بالنجاح، ولكن إيرادهما الضئيل لم يكن يكفى لتغطية نفقات أبحاثهما الخطيرة الكثيرة، ولم تمض أشهر حتى نفد ما كان والداهما قد ادخراه لهما من المال، فراحا يبحثان عمن يمدهما بما يحتاجان إليه من نفقات، وتحدثا فى ذلك مع صديق لهما من رجال الأعمال اسمه "لويس ستراوس" فقبل التوجه معهما إلى بيت مانس ليشهد بنفسه تجربة صنع الفيلم الملون الجديد.

وكانت الساعة التى استغرقها إجراء هذه التجربة أقصى ما صادف الموسيقيين المخترعين خلال حياتهما العملية، فقد انتهت بالفشل الأول برغم نجاح مثلها قبل ذلك، وكاد لويس ستراوس ينصرف ساخراً منهما لولا أنهما تمكنا من استبقائه قليلاً فى حجرة الاستقبال، وأخذا يتبادلان تسليته بإسماعه مختارات من ألحانهما، وفى الوقت نفسه يعيدان إجراء التجربة بالتناوب فى مطبخ المنزل حتى انتهت بالنجاح، ولم يستطع إخفاء إعجابه

بالفيلم الملون الذى أنتجاه، ثم قرر بعد ذلك بالاتفاق مع زميل له من رجال المال منحهمـا قرضاً ليواصلا أبحاثهما وتجاربهما الكيميائية لتحسين اختراعهما الخطير.

ومما هو جدير بالذكر أن جهادهما المتواصل فى هذا السبيل لم يحـل دون مـضيهما فى الاستزادة من خبرهما بفن الموسيقى وبلوغهما فيه مكانة عظيمة، فأحيا جودوفسكى حفلات عدة فى مختلف الولايات الأمريكية بلغ فيها قمة النجاح والمجد الفنى، وفاز مـانس بالجـائزة الأولى فى أكثر من مباراة فى الموسيقى وأرسلته الحكومة الأمريكية فى بعثة إلى روما للتخصص فى الموسيقى. ولم ينقطعا خلال ذلك عن المراسلة والتعـاون بوسـاطتها علـى اسـتكمال اختراعهما العظيم فى فن التصوير، وسجلا بضعة ابتكارات فيه لفتت إليهما أنظار الجهـات المختصة، وكان مدير قسم البحوث فى شركة كوداك فى مقدمة مـن عاونوهمـا بموافاقمـا بالأفلام التى يطلباها مغطاة بمواد كيميائية طبقاً لتعليماقما.

وعملا حيناً فى إدارة البحوث بشركة أخرى للأفلام الفوتوغرافية لقاء مرتب كـبير، ولكن أعضاء مجلس الشركة ما لبثوا قليلاً حتى تبرموا بهما ولاسيما حين مرت الشركة بأزمة اقتصادية، فأشاروا بالاستغناء عنهما، ووصفوهما بأنهما "مخرفان" وليس أدل على تخريفهما من أنهما يضيعان الوقت أثناء وضع الأفلام فى السوائل الكيميائية أو أثناء تعريـضهما للـضوء بعزف أجزاء معينة من الألحان التى يؤلفاها.

على أن مدير الشركة كان يعطف عليهما ويؤمن بعبقريتهما، فعمل على تأجيل النظـر فى اقتراح فصلهما، وابتسم لهما الحظ فتمكنا خلال ذلك الوقت من قطع آخـر خطـوة فى سبيل استكمال صنع الأفلام الفوتوغرافية الملونة، وقامت الشركة بإنتاجها على نطاق واسع بعد خمس سنوات من ذلك التاريخ، وبعد أن أقيم لهذه المناسبة احتفال كـبير دعـى إليـه عشرات من العلماء والخبراء المختصين حيث شهدوا عرض الأفلام الملونـة الـتى أنتجهـا

زميلاهم الموسيقيان العبقريان، واستمعوا مغتبطين خلال فترة الاستراحة فى الاحتفال لما قاما بعزفه تحية لهم من بدائع الألحان.

وهكذا سجل التاريخ فضل اختراع التصوير الملون لهذين الموسيقيين الفنانين الصديقين بعد خمس وعشرين سنة قضياها فى جهاد متواصل شاق، كما سجل لهما خلال ذلك أكثر من أربعين ابتكاراً فى عالم التصوير الفوتوغرافى، كان لها فى تقدمه وازدهاره فضل مذكور.

جون شستا . . . عالم الصواريخ

دعى لفيف من الأخصائيين الأمريكيين منذ أعوام إلى معمل منعزل فوق تـل بـشمال "نيوجرسى" لمشاهدة تجربة لإطلاق صاروخ جديد ضخم من هناك. ووقـف الأخـصائيون خلف جدران سميكة بها ألوان من زجاج غير قابل للكسر وصدرت الإشارة ببدء التجربـة، ولكن محرك الصاروخ لم يدر، بل ظهرت شعلة من النار والدخان، وسرعان ما امتـدت إلى الصاروخ كله فأحالته إلى كتلة من اللهب.

وشد ما كانت دهشة هؤلاء الأخصائيين حينما رأوا زميلهم الكبير "جـون شـستا"– أكبر خبراء الصواريخ فى أمريكا صاحب التجربة الفاشلة– مازال محتفظاً بهدوئه واتزانه، ثم ما كاد الحريق ينتهى بإخماده حتى أسرع لفحص أنبوبة طويلة متصلة بمحرك الصاروخ، وبعـد دقائق معدودات كان قد تبين سر فشل التجربة، فدعاهم إلى أن يتطلعوا معه إلى داخل تلك الأنبوبة حيث وجدوا فيها فاراً صغيراً سبب انسدادها ومنع المحرك من الدوران، ثم لم تمـض دقائق حتى أخليت الأنبوبة من ذلك الفأر الذى سدها، وأعيدت التجربة، فدار المحرك فى هذه المرة وانطلق الصاروخ!.

إن "جون شستا" يعمل الآن مديراً للبحوث الفنية للصواريخ فى أمريكـا، ولكنـه لا يصادف فى معامله الكبيرة مثل ذلك الفأر الذى صادفه فى معمله الصغير القديم، وقـد بـدأ تجاربه فى قبو منزل قديم بحى بروكلين. وكثيراً ما قضى أياماً عدة بغير طعام، إذ كانت فكرته عن هندسة الصواريخ مازالت حلماً بعيد التحقق، ولم يكن هناك من يشجعه، بل لم يكن هناك من يعرف عنه شيئاً، أما الآن فقد أصبح حلمه حقيقة واقعة، ووفق إلى تصميم أسرع وأقوى

محرك صاروخى فى العالم، وبفضل محركاته هذه أمكن إطلاق أول صاروخ يقوده طيار، سرعته أكبر من سرعة الصوت!.

ولنبدأ القصة فى أولها.. فمنذ أكثر من أربعين سنة كان جون شستا فى الثانية عشر من عمره ويعيش مع والده فى روسيا، ثم هاجر الوالد ومعه أسرته إلى أمريكا حيث أقاموا بمزرعة نائية، وهناك بدأ غرام الابن بصناعة الصواريخ وإطلاقها.

وفكرة الصاروخ، ترجع إلى عهد بعيد فى التاريخ، حينما اكتشف الصينيون البارود، وتمكنوا من صناعة صواريخ يدفعها احتراق البارود، أطلقوا عليها اسم "الأسهم النارية"، ولكن صناعة الصواريخ أهملت بعد ذلك حينما أمكن صنع بنادق ومدافع دقيقة، وإن بقى كثيرون من العلماء يحلمون بإمكان تسخير القوة الصاروخية.

وقد استحوذ هذا الحلم على خيال الصبى "جون شستا" فكان يخرج كل يوم إلى الغابة المجاورة للمزرعة، ومعه أنبوبة نحاسية، سد أحد طرفيها بعد أن حشاها ببارود صنعه فى البيت، وأوصلها بخيط غمسه فى الغراء ثم فى مسحوق البارود، وهناك يتركها على الأرض ويغرى أحد الصبية بإشعال ذلك الخيط، بينما يقف هو على مقربة من المكان ليراقب نتيجة التجربة مغتبطاً مع بقية الصبيان الذين يلهون معه بهذه "اللعبة" الطريفة.

وفى ذات يوم، عثر "شستا" فى كومة من الرمال على بندقية مهملة، فقرر أن يصنع منها "صاروخاً"، واستطاع أن يتم إعداده، ولكن أحداً من زملائه الصبية لم يجرؤ على الاقتراب منه لإشعاله، مما اضطره إلى أن يشعله بنفسه، وهو فى ذلك يقول: "لقد خجلت من أصدقائى، ولم أجد مفراً من إشعال الصاروخ بنفسى، فأشعلته وأطلقت ساقى للريح وأنا

أرتعد من الخوف، وكان ذلك الصاروخ أنبوبة معدنية محشوة بمسحوق البارود، لا يزيد محيطها على خمسة سنتيمترات، وقد ارتفع عند اشتعاله نحو عشرة أقدام فى الهواء، ثم اتخذ اتجاهاً أفقياً وقطع مسافة غير قصيرة، وانفجر بعد ذلك محدثاً دوياً مفزعاً.

وانقضت مرحلة الصبا واللهو بالصواريخ، والتحق "شستا" بكلية الهندسة بجامعة كولومبيا، وبعد أن تخرج فيها عمل سنوات فى مؤسسات هندسية مختلفة، ثم تعرف إلى زميل عرف منه أنه عضو فى "جمعية الصواريخ الأمريكية" وأن أعضاء هذه الجمعية تمكنوا من صنع صاروخ يدار بوقود سائل، وقد طار هذا الصاروخ نحو ست ثوان قبل أن ينفجر، ويعتزم أعضاء الجمعية صنع صاروخ غيره، فكان هذا النبأ نقطة التحول فى حياة "شستا" إذ انصرف منذ ذلك الحين إلى الأبحاث والتجارب الخاصة بالصواريخ، وما لبثت المؤسسة التى كان يعمل فيها أن استغنت عنه فأصبح وقته كله مخصصاً لتصميم الصواريخ وتجربتها فى قبو ذلك المنزل القديم فى حى بروكلين، وظل كذلك حتى انتهت جميع مدخراته، واضطر إلى البحث عن وظيفة أخرى ليعيش منها.

وبعد ثلاث سنوات، كان قد اقتصد ما يكفيه لمدة سنة، فاستقال من تلك الوظيفة، وراح يعمل طول الوقت مرة أخرى فى صناعة الصواريخ.

وتمكن بعد قليل من صنع جهاز لقياس قوة المحرك الصاروخى، ثم اتجه إلى جميع الصواريخ، واستخدم جهازه فى اختبار قوة الصواريخ التى صنعها قبل تجربة إطلاقها كل يوم أحد، وكانت هذه التجارب محفوفة بأخطار كثيرة، إذ كانت درجة الحرارة داخل الصاروخ تبلغ أحيانا ٦٠٠٠ درجة فهرنهيت.

وفى سنة ١٩٤١، وفق "شستا" مع ثلاثة من الباحثين العاملين معه إلى إنتاج صاروخ يمكن أن ينطلق إلى مسافة بعيدة، وعرضوه على أحد المسئولين من رجال الأسطول فاشترته منهم إدارة الأسطول بنحو ١٥٠٠ جنيه، وكتبت معهم عقداً لصنع ثلاثة صواريخ أخرى، ويقول "شستا" "لقد ظللنا نعمل فى قبو المنزل حتى وجدنا دكاناً مناسباً وقد قضينا وقتاً ممتعاً ونحن نزور المصانع لشراء ما يلزم للعمل".

والواقع أن دور الصواريخ الأمريكية فى الحرب الأخيرة كان دوراً ثانوياً، فقد كانت الصواريخ الألمانية تفوقها كثيراً، فى سنة ١٩٤٧، أعيد تنظيم المؤسسة الخاصة بصناعة الصواريخ، وتم توسيعها بمعاونة مؤسسة روكفلر، حتى زاد عدد العاملين فيها من المهندسين الفنيين على مائة! على أن البحوث العديدة التى قام بها هؤلاء الأخصائيون لم تدخل سوى تعديلات قليلة على التصميم الذى ابتكره "شستا" للصواريخ.

ويمتاز الصاروخ عن الطائرات بأنه يمكن أن ينطلق حتى فى الفراغ، حيث ينعدم الهواء – وسرعته فى الساعة تتراوح بين ألف ميل و٢٥ ألف ميل، ومحركه فى حجم آلة السيارة، وهو يحتاج إلى كميات كبيرة من الوقود والمواد المؤكسدة، ومع إن إنتاج الصاروخ يتكلف كثيراً فإنه يعد ارخص من قاذفات القنابل إذا راعينا أن قاذفة القنابل تتطلب عدداً كبيراً من الطيارين لإدارتها، كما أن الصاروخ لا يمكن إسقاطه قبل أن يصل إلى هدفه لأنه يطير بسرعة أعلى من سرعة الرصاص، ولذلك يمكن أن ينقل القنابل الذرية إلى أى مكان، بتكاليف أقل وبضمان أكثر، ودون تعريض حياة أحد من مرسليه للأخطار.

مبتكرون ومخترعون مصريون

إنتاج بترول من القمامة

تعريف بالمخترع

حصل هذا الاختراع على براءة اختراع رقم ١٦٣٦٠ وذلك منذ عام ١٩٨٦، ومسجل باسم أ.د/ حسين خليل غريب، والذى يشغل وظيفة رئيس قسم الاستخدامات البترولية بمعهد بحوث البترول التابع لوزارة البحث العلمى.

سبب التفكير فى الاختراع:

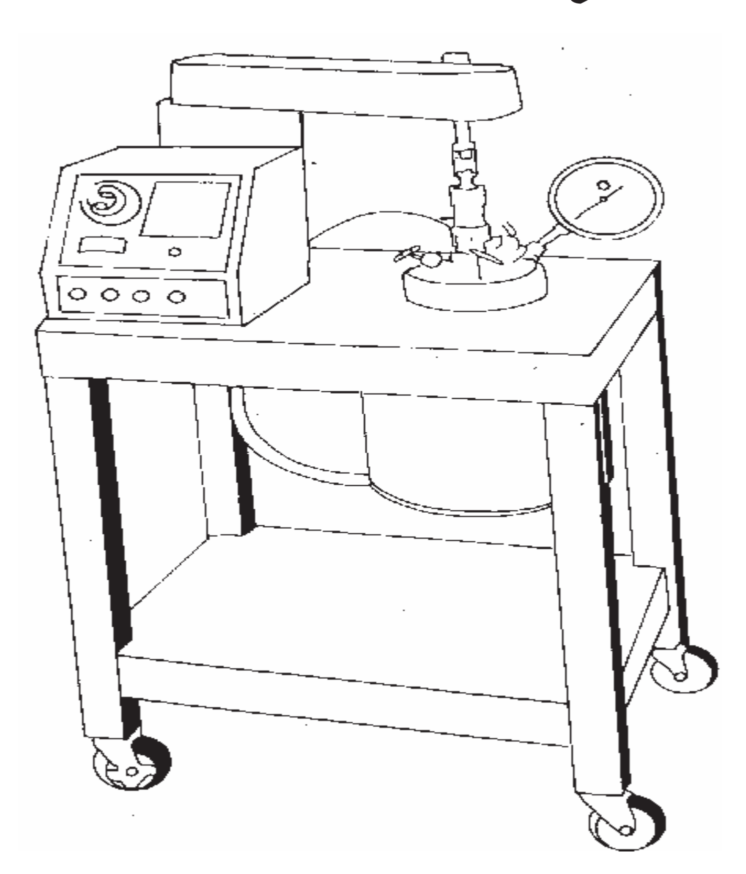
لكل اختراع من الاختراعات سبب دعا صاحبه للتفكير فى ابتكار وسيلة تساعده لحل مشكلة، أو تحسين وتطوير شيء يعود بالنفع على المجتمع، أما السبب فى تفكير صاحب هذا الاختراع فيه فهو المشكلة الدائمة المستمرة، وهى مشكلة القمامة وخاصة فى المدن المزدحمة، وما يمكن أن تسببه للسكان من مشاكل صحية يتكلف علاجها أموالاً طائلة، إلى جانب التأثير المباشر على القوى البشرية العاملة وبالتالى التأثير السلبى على الإنتاج.

وقد قرأ صاحب الاختراع فى إحدى الدراسات العالمية أن أية مدينة فى العالم يمكنها أن تنتج حوالى ١٠٪ من احتياجاتها من الطاقة اللازمة لها من قمامات، لذلك فقد بدأ التفكير فى هذا الابتكار منذ عام ١٩٨٢ فى الوقت الذى كانت تمثل القمامة فيه مشكلة كبيرة لمدينة القاهرة.

فكرة الاختراع:

يعتبر الاختراع هو محاولة لمحاكاة الطبيعة، حيث إن البترول فى الطبيعة يتكون من المواد العضوية النباتية والحيوانية التى تقع تحت الضغط والحرارة لعدة مئات من السنين، ولما كانت القمامة مواد عضوية فقد انصب البحث الدءوب والدراسة المتأنية إلى محاولة تحويلها إلى مواد بترولية تتشابه فى خواصها مع البترول الطبيعى الموجود فى جوف الأرض.

وبالفعل وبعد جهد مضنٍ تمكن المخترع معملياً وبواسطة جهاز بسيط صمم خصيـــصاً لهذا الغرض من تحضير جميع مشتقات البترول من القمامة وبدرجة تركيز ونقاوة عالية وهذه



المشتقات هى:

أ - الجازولين (بنزين السيارات).

ب- السولار.

جـ- زيوت التزييت.

د - الفحم.

هـ-بعض الغازات البترولية التى يمكن استخدامها كوقود.

وذلك طبقاً للمعادلات الكيميائية التوضيحية التالية:

سليلوز ← (تسخين + ضغط مرتفع) ← كربون + ماء

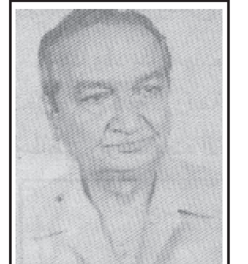
كربون + ماء ← هيدروجين + أول أكسيد الكربون

سليلوز ← (فى وجود هيدروجين ضغط وحرارة ومرتفعة) ← بنزين + ماء.

كما أن المشتقات البترولية السابقة التى أمكن تحضيرها معملياً يمكن استخدامها بعد تقطيرها فى معامل تقطير خاصة بها عند الاستخدام على المستوى الصناعى، أو إضافتها قبل التقطير إلى البترول الخام، وخلطهما معاً للحصول على نفس المشتقات، وبالرغم من أن دراسة الجدوى لهذا الاختراع تفيد بأن تكلفة إنتاج البترول بهذه الطريقة من القمامة تكاد

تكون هى نفس تكلفة إنتاج البترول الطبيعى بالسعر الحالى، إلاَّ أن هنـــاك فوائـــد عديـــدة لإنتاجه من القمامة أهمها هو بالطبع التخلص من القمامة ومضارها، وتشغيل الأيدى العاملة، ثم الحصول على مصدر إضافى للطاقة، وقد تقدم المخترع بمشروع لأكاديمية البحث العلمـــى للوصول بهذا الاختراع إلى التصنيع على المستوى نصف الصناعى (أى إنتاجه بكميات كبيرة تفوق تلك المنتجة معملياً، وتقل بالطبع عن الكميات التى يمكن إنتاجهـــا علـــى المـــستوى الصناعى) وقد تم بالفعل الموافقة على التمويل بمساهمة مشتركة بين أكاديمية البحث العلمـــى والهيئة العامة للبترول، ومعهد بحوث البترول، كما تم الاتصال بمعهد ماكـــسبلانج بألمانيـــا، وكذلك إحدى الشركات الألمانية لاستغلال الطاقة الشمسية من أجل التعاون مع الجانـــب المصرى فى إنشاء وحدة إنتاج نصف صناعى ستستخدم فى تشغيلها الطاقة الشمسية كمصدر حرارى لإتمام العملية.

مضخة تعمل بالطاقة الشمسية



تعريف بالمخترع:

الأستاذ أحمد الشايب هو شيخ المخترعين فى العصر الحديث فهو الحائز على براءة الاختراع رقم (١) من أكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا عام ١٩٥١م، وحائز على عدد كبير من براءات الاختراع بعد ذلك وصل عددها إلى ١٥ اختراعاً ولم يسبقه فى تسجيل الاختراع فى العصر الحديث سوى د.م حسن رجب العالم الشهير فى البرديات الذى سجل اختراعه فى المحكمة المختلطة بالأسكندرية فى منتصف الأربعينات وكانت جهة الاختصاص فى ذلك الوقت.

ويعتبر الأستاذ أحمد الشايب صاحب فكرة إنشاء جمعية المخترعين والمبتكرين المصرية ورئيسها منذ إنشائها عام ١٩٨٤ وحتى تاريخ طباعة هذه الموسوعة.

وعن الأسباب التى جعلته يهوى الاختراع يعود بنا بالذاكرة إلى الوراء إلى الثلاثينات من هذا القرن، فيذكر أن وزارة المعارف (التعليم حالياً) كانت تجعل التلاميذ فى المرحلة الابتدائية يمارسون الأشغال اليدوية وكانت تشجعهم بتوفير الأدوات والمواد الخام وتقيم معرضاً سنوياً تعرض به المشغولات اليدوية الخزفية والخشبية وأخرى من الخيرزان والورق الملون، وكان يعرض أيضاً نماذج لمساجد ومبان بالأبلكاش. ويذكر الأستاذ/ أحمد الشايب أنه وهو طالب فى الابتدائى قام بعمل نموذج كامل لقرية ريفية فوق منضدة خشبية، تحيط بالقرية الأراضى الزراعية التى تخترقها الطرق والأزقة، وكانت تلك هى بدايته مع الاختراع

والابتكار، كما يرى أنه لخلق جيل جديد من المخترعين والمبتكرين يجب توفير قاعات خاصة بالأنشطة بالأبنية التعليمية الجديدة، وكذلك يجب توفير لعب الأطفال بأسعار زهيدة للطفل، ففى اليابان ثلاث مدن مخصصة بالكامل لصناعة لعب الأطفال وفى السويد برنامج يقال لـه ***Finn Up*** وترجمته هيا بنا نخترع.

هذا وقد بدأ المهندس أحمد الشايب الاختراع الفعلى وهو فى الثلاثينات بعد أن تخرج من كلية الزراعة وكان أول اختراع له هو طلمبة ماء ماصة كابسة ذات إطـار مطـاطى، وتوالت بعده الاختراعات.

مازالت مضخات سحب المياه الجوفية ذات دور حيوى وأساسـى حـتى فى عـصرنا الحديث، وخصوصاً فى المناطق النائية لسحب المياه الجوفية من بـاطن الأرض وجعلـها فى متناول الإنسان من أجـل ذلـك اخترع السيد/ أحمد الشايب شـيخ المخترعين العرب مضخة لرفع المياه تعمل بواسطة الطاقة الشمسية، أو أى مصدر حرارى بالاستعانة بسائل الفريون ١١٣.

تركيب المضخة:

تتركب المضخة من قـسمين رئيسيين: قسم أمامى مواجه للحرارة وبه سائل الفريون، والقسم الآخر الخلفى والذى يقوم بسحب الماء.

ويتكون القسم الأمامى كما بالرسم من مجمع مائى بالقسم العلوى، يقوم باستقبال ماء التبريد الذى يدخل فى أنابيب التبريد من خلال فتحات بأعلى هذه الأنابيب، ثم يخرج من فتحات بأسفلها ليصب فى المجمع السفلى الذى يؤخذ منه الماء للاستعمال، وفى وسط هذا القسم الأمامى يوجد قرص نحاسى أحمر يستقبل الحرارة، ليقوم بتوصيلها إلى سائل الفريون الموجود بالفراغ خلف القرص، وهذا الفراغ الذى يحتوى على سائل الفريون يحتوى على طبقتين: العلوية لإدخال السائل والصغرى لتفريغه عند عمل الصيانة الدورية للمضخة، أما الجزء الخلفى للمضخة فيتكون من مدخل سفلى للماء به بلف مص كما يوجد أيضاً مخرج علوى به بلف طرد، تعلوه ماسورة تصب الماء فى إناء استقبال شبه الملعقة ذى ماسورة تصب الماء فى مجمع الماء العلوى بالقسم الأمامى، كما يلاحظ أن الإناء الشبيه بالملعقة مثبت فى رافعة من الدرجة الأولى، مرتكزة على حامل مثبت بالنصف الخلفى من المضخة ولموازنة الإناء شبه الملعقة فإنه يثبت فى الطرف الآخر من الرافعة ثقل، أما الغشاء الكاوتشوك للمضخة فهو يقع خلف الفراغ الذى يحتوى على سائل الفريون بالقسم الأمامى ويتصل بها ذراع تمتد لنهاية النصف الخلفى من المضخة وتنتهى بمقبض، كما أن هذه الذراع متصلة بسوستة.

طريقة عمل المضخة:

يتم تحضير الماء بالمضخة فى البداية يدوياً حتى يصل الماء إلى مواسير تبريد سائل الفريون، ويتم ذلك بسحب الغشاء الكاوتشوك بواسطة المقبض الموجود فى نهاية الذراع وبعد ذلك تعمل المضخة أوتوماتيكياً كالتالى:

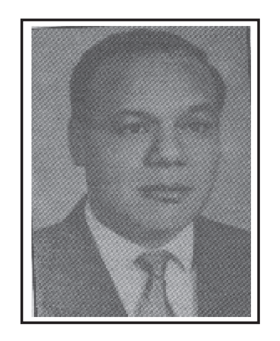
عندما تنعكس أشعة الشمس من على المرآة العاكسة المواجهة للجزء الأمامى من المضخة، إلى قرص النحاس الأحمر فى منتصف الجزء الأمامى من المضخة، تنتقل الحرارة إلى سائل الفريون الذى يتمدد ويدفع الغشاء الكاوتشوك للمضخة إلى الخلف، فيندفع الماء إلى

داخل المضخة من خلال فتحة دخول الماء السفلى، ومن خلال المخرج العلــوى للمـــضخة يصعد الماء إلى الماسورة العليا التى تصب الماء فى الإناء الشبيه بالملعقة الذى يميل نتيجة لثقــل الماء به إلى أسفل، فيؤدى ذلك إلى حدوث شيئين: الأول: انسكاب الماء من إناء استقبال الماء الشبيه بالملعقة إلى مجمع الماء العلوى للمضخة والذى يحتوى على أنابيب تبريد، يمر الماء مــن خلالها إلى مجمع الماء السفلى الذى يؤخذ الماء منه مباشرة للاستعمال، وأثناء مرور المــاء فى أنابيب التبريد يؤدى ذلك إلى برودة سائل الفريون فينكمش، فيعود الغشاء الكاوتشوك إلى الأمام كوضعه السابق وذلك بواسطة سوستة متصلة بالذراع المثبت بها هذا الغــشاء، أمــا الشئ الثانى الذى يحدث أثناء ميل إناء الاستقبال العلوى فهو أن هناك حاجزاً مصنوعاً مــن مادة عازلة للحرارة متصل بالطرف الخارجى من إناء استقبال الماء، فعند ميل هذا الإناء يقوم الحاجز بمنع وصول الأشعة والحرارة إلى القرص النحاسى أثناء مرور الماء فى مواسير التبريــد لكى تتم عملية تبريد سائل الفريون دون عائق، وعندما يفرغ إناء استقبال المــاء العلــوى الشبيه بالملعقة ما به من ماء فإنه يعود بفعل الثقل الموجود بالرافعة إلى وضعه الأفقى، مما يرفع الحاجز العازل للحرارة إلى أعلى فيسمح بذلك القرص النحاسى باستقبال الحرارة، ويعــود سائل الفريون للتمدد مرة أخرى ويعود بغشاء المضخة الكاوتشوك للحركة مــرة أخــرى، هكذا يتم عمل المضخة أوتوماتيكياً طوال فترة سطوع الشمس كما يمكن اســتمرار عمــل المضخة ليلاً، وأثناء فترات غياب الشمس بوضع أى مصدر حــرارى فى مواجهــة قــرص النحاس فى مواجهة المضخة.

وتجدر الإشارة أن المهندس أحمد محمود الشايب قد حصل عن هذا الاختراع على جائزة أكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا فى مجال الطاقة المتجددة عام ١٩٨٦.

علاج جديد لمرض الإيدز

تعريف بالمخترع:



توصل إلى هذا الاكتشاف الطبى المفيد الدكتور محمود طاهر عبد العظيم الأستاذ المساعد بقسم الكيمياء العلاجية بالمركز القومى للبحوث والمسجل بجامعة ألباما بالولايات المتحدة الأمريكية عام ١٩٩٠.

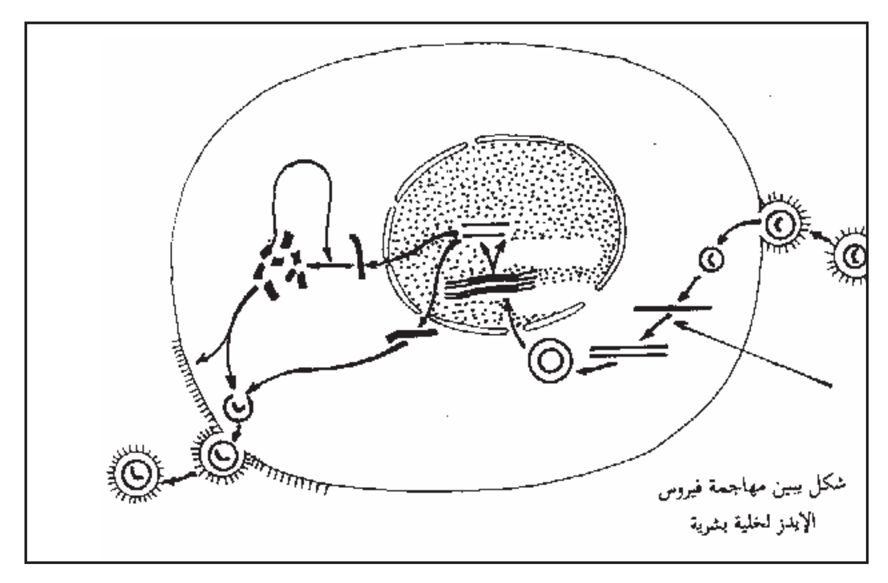
والمخترع حاصل على درجة الدكتوراه من جامعة أستراتكليد فى جلاسكو بالمملكة المتحدة فى مجال الكيمياء الطبية، وله أبحاث متميزة فى مجال الكيمياء العلاجية تم نشرها بالدوريات والنشرات العلمية العالمية.

تعريف بالإيدز:

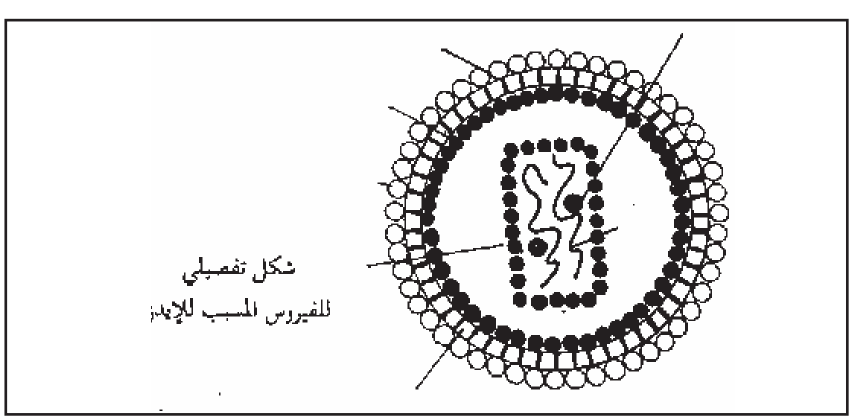
فى إحدى إحصائيات منظمة الصحة العالمية عام ١٩٩٩ ذكرت أن حاملى فيروس الإيدز فى العالم بلغ حوالى ٢٥ مليون مريض، والإيدز بلا منازع هو طاعون العصر، حيث إنه من أفتك الأمراض التى ظهرت بالعصر الحديث، وتأتى خطورته من أنه يصيب الجهاز المناعى لجسم الإنسان، وهو الجهاز المسئول عن الدفاع عن الجسم ضد الأمراض مما يجعل الجسم مرتعاً للجراثيم والميكروبات المسببة للأمراض تجول فيه حيث تشاء إلى أن يقضى عليه.

وكلمة إيدز ***AIDS*** هى اختصار لعبارة ***Acquired Immunodeficincy Syndrome*** وتعنى نقص المناعة فى الجسم ويسببها فيروس يسمى ***HIV ,I, hojwhv gufhvm: Human Immunodeficincy Virus*** وتعنى "فيروس نقص المناعة فى

لإنسان، ويقوم هذا الفيروس بمهاجمة دم الإنسان فيقوم بالقضاء على كرات الدم البيضاء "الجهاز المناعى للجسم" ففى حين يوجد فى دم الشخص العادى السليم ما بين ٦٠٠– ١٢٠٠ كرة دم بيضاء، نجد عددها فى دم الشخص المصاب بالإيدز ما بين ٤٠–١٢٠ كرة دم بيضاء فقط، وبالتالى لا يستطيع الجسم الذى يحتوى على هذا العدد الضئيل من كرات الدم البيضاء من مقاومة أى مرض.



شكل يبين مهاجمة فيروس الأيدز لخلية بشرية



شكل تفصيلي للفيروس المسبب للإيدز

والفيروس المسبب لمرض الإيدز قد تم اكتشافه ١٩٧٩/١٩٨٠، وهو بـالطبع كـان موجوداً قبل هذا التاريخ بمدة طويلة، حيث إن من خصائص هذا الفيروس أنـه يكمـن فى الجسم لعدة سنوات يكون الشخص المصاب به حاملاً للعدوى قبل أن يظهر تأثيره المـدمر على المريض.

وينتقل الإيدز كما أصبح معلوماً جيداً لنا من الاتصال الجنسى بين شـخص حامـل للفيروس وآخر سليم، وكذلك عن طريق عمليات نقل الدم الملوث بالفيروس، وأيضاً عـن طريق الإبر الملوثة فى أغراض الحقن وخاصة بين جماعات تعاطى المواد المخدرة إذا كان بينهم شخص حامل للمرض، كما ينتقل أيضاً خلال فترة الحمل من الأم الحاملة لفيروس المرض إلى جنينها، وتأتى خطورة مرض الإيدز من أن الشخص الواحد الحامل للعدوى يمكن أن ينقـل المرض إلى ١٥٠,٠٠٠ شخص سليم.

العلاج الجديد:

كان للأبحاث المميزة لصاحب الاكتشاف والمنشورة بالدوريات والنـشرات العلميـة العالمية فى مجال الكيمياء العلاجية والكيمياء الطبية دورها فى تعاقد جامعة ألباما بالولايـات المتحدة الأمريكية معه وقد وفرت له وللطاقم الذى يعمل معه كل الإمكانيات بالتعاون مـع شركة بريستول– مايرز– سكويب العالمية للأدوية، وقد استغرقت الأبحاث على إنتاج العقار الجديد نحو عامين ونصف العام إلى أن تمكن من تحضير المستحضر الجديـد لعـلاج الإيـدز والذى عرف باسم *D4C*. ويشير المبتكر إلى حقيقة وهى أن كل ما تم إنتاجه مـن أدويـة لعلاج مرض الإيدز لا يتعدى عملها سوى محاولة تقوية الجهاز المناعى للجسم، ولم يظهر حتى الآن علاج يقضى على فيروس *HIV* المسبب للمرض.

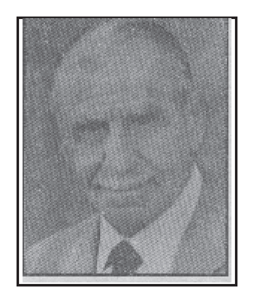
ولكن يمتاز العقار الجديد *D4C* عن العقار المعروف والذى لا يزال مستعملاً بالولايات المتحدة باسم *AZT* برخص الثمن ففى الوقت الذى يتكلف فيـه المـريض الـذى يعـالج

بمستحضر *AZT* حوالى ١٥ ألف دولار سنوياً، نجد أن المستحضر الجديد *D4C* لا يكلــف المريض سوى مبلغ ٥٠٠ دولار تقريباً فى العام، ويعطى نفس النتائج من حيث تقوية الجهاز المناعى للمريض، ومحاولة إيقاف نشاط الفيروس مما يحدث تحسناً ملحوظاً فى صحة المــريض، وبالتالى يزيد من فرصته فى البقاء على قيد الحياة.

ولا تزال الأبحاث جارية على قدم وساق فى إيجاد علاج شافٍ وواقٍ من هذا المــرض والتنافس على أشده بين شركات الأدوية لتحضير كل ما هو أكثر فعالية وأرخص فى الثمن. ولما كانت الوقاية دائماً خيراً من العلاج فإن الالتزام بالطريق السليم والسلوك القويم الــذى حضت عليه الديانات السماوية هو خير وقاية وأمان من هذا المرض الخطير الفتاك.

أول آلة كاتبة باللغة الهيروغليفية فى العالم

تعريف بالمخترع



حصل هذا الاختراع على براءة اختراع من أكاديمية البحث العلمى فى مصر عام ١٩٩١ وهو مسجل باسم عالم البرديات الشهير دكتور مهندس/ حسن فهمى رجب.

والمخترع يعتبر بلا منازع أول مخترع مصرى تم تسجيل اختراع له بمصر فى العصر الحديث حيث قام بتسجيل أول اختراع له وكان عبارة عن بوصلة شمسية بالمحكمة المختلطة بالإسكندرية عام ١٩٤٢ وكانت هى جهة الاختصاص فى ذلك الوقت قبل أن يتم تسجيل الاختراعات بأكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا عام ١٩٥١ والمخترع من مواليد ١٤ مايو ١٩١١م، وحاصل على بكالوريوس الهندسة جامعة القاهرة ١٩٣٣م، وماجستير فى العلوم العسكرية بتقدير امتياز عام ١٩٤٣، ودكتوراه من جامعة جرنويل ١٩٧٩، وعين سفيراً لمصر بكل من الصين الشعبية، يوغسلافيا، وإيطاليا.

كما أنه منشئ معهد بحوث البردى، ومؤسس القرية الفرعونية، وأول رئيس لحزب الخضر المصرى. أنشأ أول نموذج طبق الأصل لمقبرة توت عنخ آمون.

ألف أكثر من ثلاثين بحثاً وكتاباً علمياً، وحاصل على عدة أوسمة وجوائز تقديرية، ومسجل باسمه ٥ براءات اثنتان منهما بأكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا، كما أنه منح وسام استحقاق من الحكومة الأمريكية عام ١٩٤٧ مع براءة مصاحبة له عن اختراعه للبوصلة الشمسية موقعة من الرئيس القديم للولايات المتحدة هارى ترومان.

اخترع د. حسن رجب عالم البرديات الشهير آلة كاتبة بالأحرف الهيروغليفية تعد أول آلة كاتبة من نوعها فى العالم. ومن المعروف أن أحرف الآلة الكاتبة الهيروغليفية كانت تكتب فى الوقت السابق لاختراع هذه الآلة الكاتبة بإحدى طريقتين، إما الكتابة باليـــد بواســـطة رسامين متمرسين، وإما باستخدام أسطمبات معدنية تحمل حروفاً ورسوماً معينـــة، وكانـــت الطريقة الثانية عملية بالنسبة لكتابة أسماء ملوك الفراعنة حيث تم تسجيل أسماء أشهر هؤلاء الملوك على إسطمبات بمقاسات مختلفة لتسجيلها على أوراق البردى.

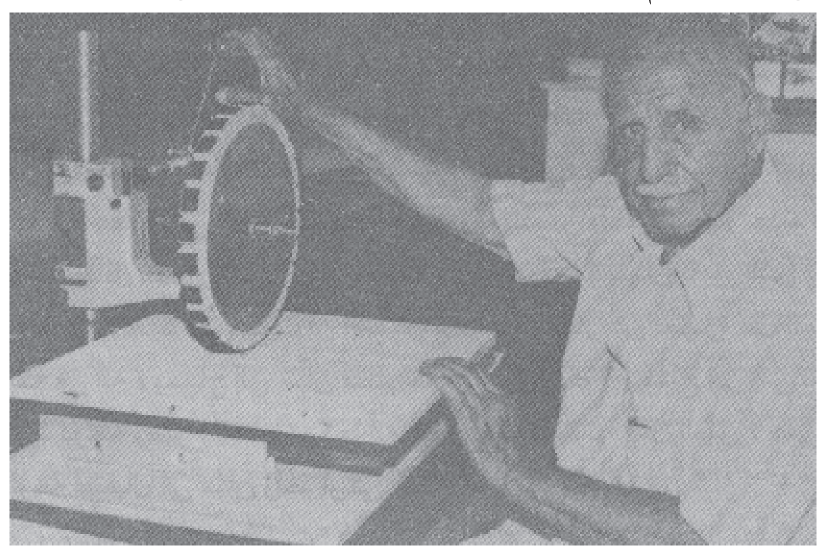
ولكن عندما اتسعت شهرة ورق البردى كسلعة سياحية فى العصر الحديث وكان بعض السياح يطلبون كتابة أسمائهم داخل خرطوش. كما هو الحال بالنسبة لأسماء الفراعنة، ولمـــا كانت الوسيلة القديمة لكتابة هذه الأسماء تتم بواسطة الرسامين المتمرسين تأخذ وقتاً كبيراً من السائح الذى يرغب فى مشاهدة وزيارة أكثر الأماكن فى أقل وقت، فكان هـــذا الاختـــراع الجديد والطريف والفريد من نوعه وسيلة للتغلب على هذه المشكلة.

وصف الاختراع:

يتكون الاختراع كما فى الصورة من قرص دائرى مثبت رأسياً ويدور حول محـــوره، وقد رُص على حافته أحرف الأبجدية الهيروغليفية وعددها ٢٦ حرفاً، كما يوجد على وجـــه القرص من الخارج علامات الأبجدية الهيروغليفية بنفس توزيعها على حافة الفـــرص بحيـــث يستطيع مستعمل هذه الآلة إدارة القرص بيده وتحبير الحرف المراد طبعه على ورق البردى، أو أى نوع من أنواع الورق، ويتم طبع الحرف بواسطة رافعة تحرك اليد وبواسطتها يتم إنزال القرص بالحرف المطلوب.

ويمكن للشخص المنوط إليه الكتابة بهذه الآلة كتابة العديد من أسماء الزوار فى وقت قصير للغاية، كما يمكن استخدامها أيضاً فى كتابة أسماء ملوك الفراعنة أو غيرهم أو أية نصوص هيروغليفية عند تأليف كتب يلزم استعمال الكتابة الهيروغليفية فيها.

ويذكر د. رجب أنه قد تم حتى الآن تصنيع ١٢ آلة كاتبة من هذا النوع موزعة على مختلف أفرع معهد بحوث البردى والقرية الفرعونية، وقد استخدمت هذه الآلة فى كتابة اسم ولى عهد اليابان وزوجته عند زيارتهما للجناح المصرى بمعرض طوكيو الدولى. كما أرسلت الكثير من متاحف العالم المتخصصة بالآلات الكاتبة تطلب نسخاً من هذه الآلة العجيبة.



ناقل الصورة الإلكترونى

تعريف بالمخترع:

سجل هذا الاختراع برقم ٩٣/٢٨٣ بأكاديمية البحث العلمى وشارك فيه ثلاثة من المهندسين المصريين هم: مهندس / محمود أبو خلف - مدير المكتب الفنى لرئيس مرفق مياه القاهرة الكبرى، مهندسة/ ليلى عبد المنعم- مدير إدارة بمرفق مياه القاهرة الكبرى، مهندس/ علاء الدين الراعى- معيد بجامعة عين شمس. من أجل تسهيل العملية التعليمية بالجامعات والمدارس، ومن أجل معاونة المدرسين والطلبة فى عملية تلقى العلم، قام مجموعة من المهندسين باختراع جهاز جديد أطلقوا عليه اسم "ناقل الصورة الإلكترونى"، تلافوا فيه عيوب الجهاز القديم الذى يسمى الأوفرهيد بروجيكتور، حيث إن الاختراع الجديد يمتاز عن أجهزة نقل الصورة السابقة فى أنه لا يحتاج إلى مكان مظلم لتشغيله، وكذلك لا يحتاج إلى فنى تشغيل ولضبط درجة وضوح الصورة، كما أنه يمتاز أيضاً بإمكانية نقل الصورة على أكثر من لوحة استقبال فى مكان واحد أو فى عدة أماكن متفرقة.

استخدامات الاختراع:

يمكن استخدام هذا الجهاز فى قاعات المحاضرات الكبيرة والتى يصعب فيها على جميع الطلاب التركيز على شاشة واحدة، لذلك فيمكن أن يتصل بهذا الجهاز عدد من الشاشات التى يتم توزيعها فى أرجاء القاعة، كما أن من مميزات هذا الجهاز أيضاً أن يتم استعماله من مكان منفصل خارج قاعة المحاضرات لذلك فيمكن للمحاضر من مكتبه إدارة المحاضرة فى أكثر من قاعة محاضرة فى نفس الوقت، لذلك فهذا الجهاز يعتبر عملياً لدى بعض الدول العربية التى تشترط فى معاهد تدريس الفتيات أن يكون المدرس كفيف البصر حيث يغنى هذا

الجهاز عن البحث عن المدرس الكفيف الكفء، عندما يدير المدرس المبصر المحاضـــرة مـــن خارج حجرة الدرس.

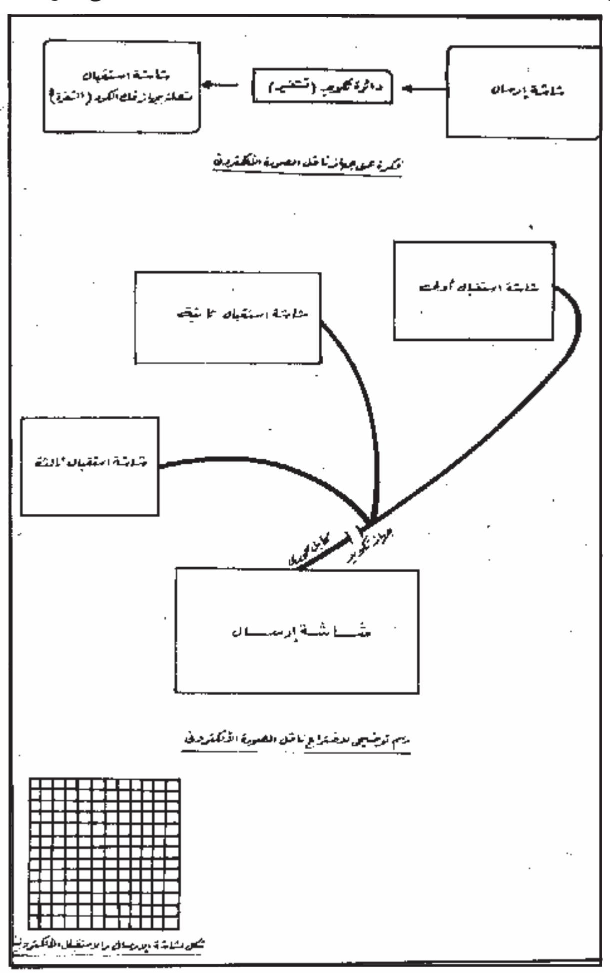
ويمكن استخدام هذا الجهاز أيضاً فى الإعلانات التجارية للدعاية بالمطارات، والميـــادين العامة والفنادق وما شابه، حيث يمكن عن طريق حجرة صغيرة بها شاشة الإرســـال وضـــع الصور المراد الإعلان عنها بطريقة يدوية بواسطة شخص واحد أو بطريقة أتوماتيكية حيـــث تنتقل الصور إلى عدد كبير من الشاشات خارج هذه الحجرة.

تركيب الجهاز:

يتركب الجهاز من أبسط صورة من شاشة الإرسال ذات سطح فاتح اللـــون وشاشـــة استقبال (أو عدة شاشات) ذات سطح قاتم اللون وبينها دائرة تكويد تعمل علـــى تكويـــد الإشارات أى تحويلها إلى شفرة ويصل بين شاشة الإرسال وشاشة الاستقبال ودائرة التكويد كابل محورى يشبه سلك إيريال التليفزيون.

تعتمد نظرية عمل الجهاز على استخدام الخلايا الكهروضوئية لاستقبال أشعة ضوئية من خلال شكل مرسوم أو كتابة على لوح شفاف فتنفذ الإضاءة كاملة من خـــلال المـــساحات الخالية من الكتابة أو الرسم، بينما تقوم خطوط الكتابة أو الرسم بحجز باقى الأشعة الضوئية الساقطة على شاشة الإرسال فيحدث نتيجة لذلك اختلاف فى الجهد والمقاومة الكهربائيـــة للخلايا الكهروضوئية تبعاً لتوزيع الضوء، فإذا تم نقل هذا التوزيع إلى لوحة الاستقبال الـــتى تحتوى على نفس العدد من اللمبات الكهربائية التى تختلف شدة إضاءتها حسب شدة التيـــار الواصل إليها (لمبات متأينة) فنكون بذلك قد حصلنا على صورة مماثلة فى التوزيع ومخالفة فى الإضاءة، بمعنى أن الأجزاء المضيئة على شاشة الإرسال تكون مظلمة على شاشة الاستقبال، والأجزاء المظلمة على شاشة الإرسال من رسوم وخطوط كتابة وصور تكون مضيئة علـــى

شاشة الاستقبال مما يساعد على وضوح الصور والكتابات كما فى السبورة السوداء التى يتم الكتابة عليها بالطباشير الأبيض وإذا أمكن فى المستقبل تحويل هذه الإشـــارات إلى موجـــات لاسلكية فيمكن بذلك الاستغناء عن التوصيل السلكى وتحويله إلى توصيل لاسلكى مما يمكن معه نقل هذه الصور والمحاضرات لمسافات بعيدة جداً الأمر الذى يساعد على الـــربط بـــين الكليات المناظرة للجامعات المختلفة فى عدة مدن مختلفة فى نفس الوقت.



التليفون الدراسى

تعريف بالمخترع:



المخترعة هى الطالبة انجى نبيل عبد الكريم بالصف الثالث من المرحلة الثانوية، وقد كانت ومن المتفوقات دراسياً، ومهذبة خلقياً. وهى عضو بنادى المخترع الصغير والذى ترأسه والدها المهندسة ليلى عبد المنعم واختراعها هذا مسجل بأكاديمية البحث العلمى برقم ٩٣/٢٨٢ ولها عدد آخر من الابتكارات منها:

- أبواب أكورديون للسيارة.
- جهاز تكييف شخصى للصحراء.
- سلاكة حوض كهربائية.

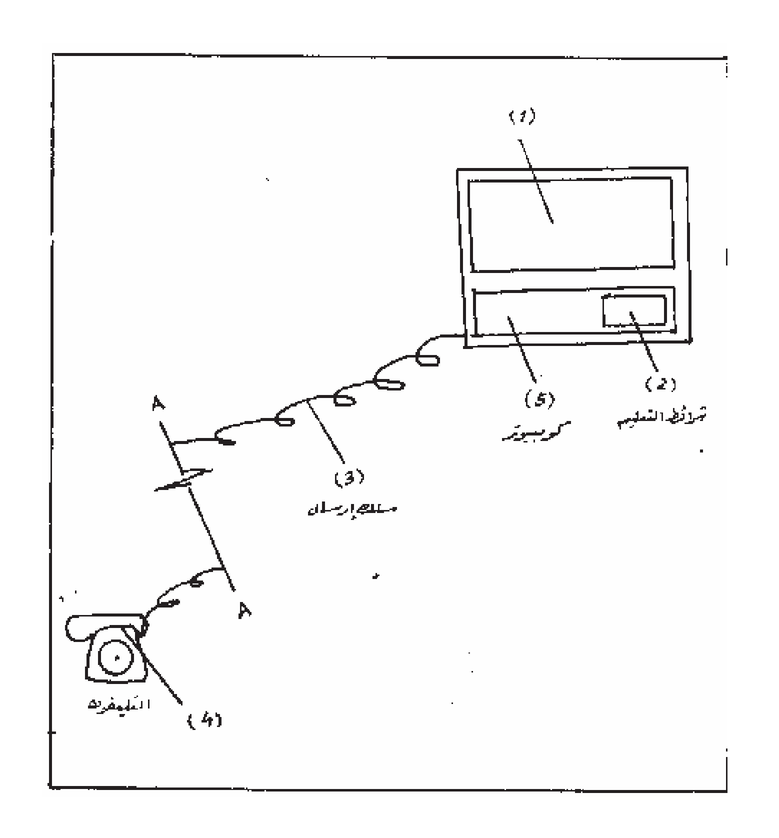
ومن هوايات إنجى القراءة والإطلاع، وأعمال المطبخ.

تعانى الأسرة فى كل مكان وخاصة فى الدول النامية من ظاهرة الدروس الخصوصية وهى ظاهرة لها العديد من الأسباب أهمها انخفاض مقدرة الطالب على التحصيل لزيادة الكثافة الطلابية بالفصل الدراسى وعدم استخدام الوسائل التعليمية الحديثة فى التحصيل، وتزداد هذه الظاهرة حدة قبل امتحان نهاية العام مع ما تسببه من عبء على اقتصاد الأسرة لاسيما إذا كان لديهم عدد من الأبناء من مراحل التعليم المختلفة، وأيضاً فهى تمثل عبئاً ذهنياً على الطالب الذى يحاول المواءمة بين جدوله الدراسى وبين مواعيد الدروس الخصوصية والتى يحددها المدرس وليس الطالب.

من أجل ذلك قامت الطالبة إنجى عبد الكريم عندما كانت طالبة بالشهادة الإعدادية وعضو نادى المخترع الصغير بابتكار طريقة جديدة تسهل على الطالب تحصيله وتوفر للأسرة الكثير من المال الذى يصعب الحصول عليه هذه الأيام.

وصف الاختراع:

تقوم فكرة الاختراع على تسجيل جميع المواد الدراسية بالشرح الوافى بواسطة أساتذة المادة المتخصصين لجميع المراحل الدراسية بأقسام التعليم المختلفة على شرائط مفهرسة بأرقام معينة وبرمجتها بجهاز كمبيوتر يوجد بالسنترال الرئيسى وعن طريق دليل تليفونى خاص بالدروس الخصوصية يمكن للطالب إدارة قرص التليفون على أرقام معينة فيأتيه على الجانب الآخر الشرح الوافى للدرس، والأرقام كالتالى: رقم المرحلة الدراسية أولاً بالمرحلة الابتدائية مثلاً تأخذ رقم (١) والإعدادية (٢)، والثانوية (٣)، ودبلوم الزراعة (٤)، والصناعى (٥)، وهكذا.. ويأتى بعد ذلك رقم الصف الدراسى، ويليه الرقم الدال على المادة، ثم رقم الدرس، فمثلاً إذا أراد الطالب الاستماع لشرح الدرس الثالث من مادة الكيمياء للصف الثانى الثانوى فما عليه على سبيل المثال إلاَّ أن يدير قرص التليفون على رقم ٣٢٥٣ حيث إن رقم ٣ يمثل المرحلة الثانوية العامة، والرقم ٢ هو الصف الدراسى، ورقم ٥ مخصص لمادة الكيمياء، ورقم ٣ هو رقم الدرس، وذلك يتم بالطبع بعد تحديد رقم كودى لهذه الخطوط، وبذلك نستطيع أن نحد كثيراً من ظاهرة الدروس الخصوصية، ومن مميزات هذه الطريقة أيضاً أن الطالب هو الذى يختار موعد ونوع المادة التى يحتاج الشرح بها بما يتوافق مع وقته واحتياجاته الفعلية وخاصة فى المراجعة قبل الامتحان، وكل ما على الأسرة أن تدفع قيمة المكالمة التليفونية فقط ونتجنب ما قد يحدث من أخطاء تتم نتيجة لمحاولة الطلاب أنفسهم شرح الدروس لبعضهم البعض بواسطة التليفون العادى.


(1)
(2)
شرائط التعليم
(5)
كومبيوتر
(3)
A
A
التليفون
(4)

فلتر لشكمان السيارات

تعريف بالمخترع:

اشترك فى هذا الاختراع ثلاثة من المهندسين هم:

م. محمود أبو خلف — مدير المكتب الفنى بمرفق مياه القاهرة.

م. جهاد أحمد حسن — كيماوى بإدارة البحوث بمرفق مياه القاهرة

م. ليلى عبد المنعم — مدير إدارة بمرفق مياه القاهرة.

والاختراع مسجل برقم ٩٣/٤/٢١٩ بأكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا بالقاهرة.

يتكاتف الجميع ويتعاونون من أجل حماية البيئة من التلوث وفى سبيل ذلك سنت القوانين وأقيمت المؤتمرات وخرجت التوصيات، كل ذلك لهدف واحد وهو صحة الإنسان والأجيال القادمة من التلوث.

ومن أجل ذلك اخترعت مجموعة من المهندسين فلتراً لشكمان السيارات لتخليص عوادم السيارات من أخطر نواتج احتراق على صحة الإنسان وهو أول وثانى أكسيد الكربون، وأكاسيد الرصاص.

وصف الاختراع:

الاختراع عبارة عن علبة أسطوانية حجمها حوالى ٣ أضعاف حجم ماسورة الشكمان أى إذا كان قطر الشكمان ٢ بوصة تبلغ العلبة حوالى ٦ بوصات والعلبة ذات فتحتين رئيسيتين الأولى تثبت فى نهاية ماسورة الشكمان والأخرى يخرج منها العادم بعد تخليصه من

أول وثانى أكسيد الكربون وأكاسيد الرصاص، ويتم تثبيت هذه العلبة فى واقى الصدمات (الاكصدام) الخلفى للسيارة، وتقسم العلبة من الداخل جدار معدنى مثبت من أعلى ويسمح بمرور العادم من أسفل الحاجز وذلك لكى يمر العادم فى قاع العلبة التى يوضع بها مواد كيماوية عبارة عن الصودا الكاوية، وأكسيد الكالسيوم الذى يتفاعل مع الغازات الضارة التى تأخذ طريقها إلى الخارج فتترسب فى قاع العلبة على هيئة أملاح طبقاً للمعادلات الكيماوية التالية:

أول أكسيد الكربون + أكسيد الرصاص ← رصاص+ ثانى أكسيد الكربون

ثانى أكسيد الكربون + بخار الماء ← حامض الكربونيك

صودا كاوية + حمض الكربونيك ← كربونات الصوديوم + ماء

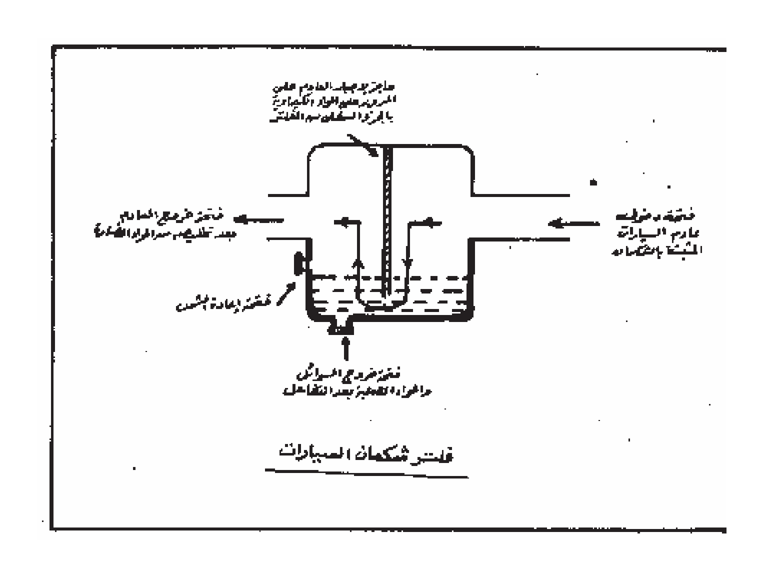
حامض الكربونيك + أكسيد الكالسيوم ← بيكربونات الكالسيوم + ماء

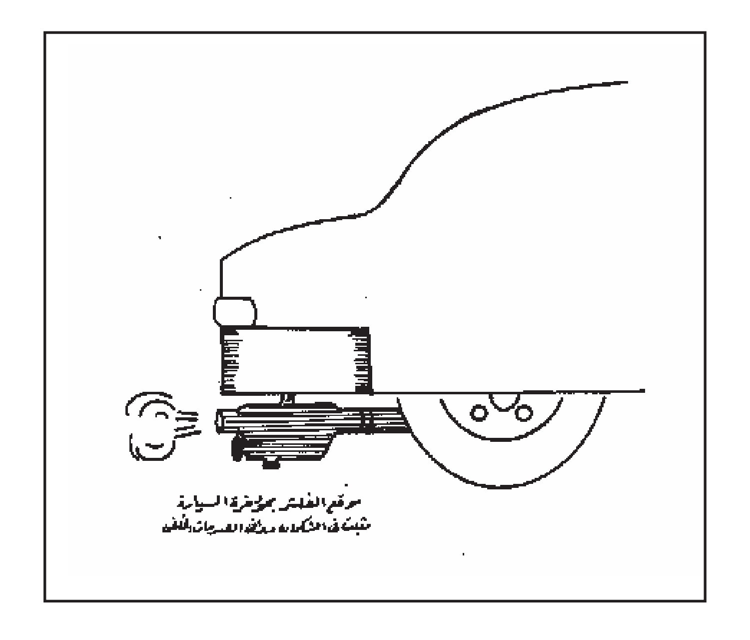
ومن المعادلات السابقة يتضح لنا أنه يترسب فى الفلتر أملاح هى بيكربونات الكالسيوم ومواد صلبة هى الرصاص، وتوجد بالعلبة أيضاً فتحتان صغيرتان أخريان تغلقان بغطاءين محكمين ، الأولى توجد أسفل الفتحة الحرة التى يخرج منها العادم بعد تخليصه من المادة الضارة وتستخدم هذه الفتحة لشحن الفلتر بالمواد الكيماوية، والفتحة الثانية فى قاع علبة الفلتر وتستخدم لاستخراج السوائل والأملاح عقب إتمام التفاعل، حيث إن هذه المواد الكيماوية مقرر لها أن يتم تغييرها كل ٥٠٠ كيلو متر.

وقد روعى تبطين هذا الفلتر من الداخل بمواد مقاومة للكيماويات لحمايتها من التآكل، ويعتبر هذا الفلتر ضرورياً جداً للاستخدام داخل المدن، وكذلك على الطرق الزراعية لحماية المحاصيل الزراعية من العوادم الضارة وخصوصاً أكاسيد الرصاص، غير أن هذا الشكمان غير ضرورى على الطرق الصحراوية والمناطق غير المأهولة بالسكان، ولذلك فيمكن لقائد السيارة الاحتفاظ بهذا الفلتر فى حقيبة سيارته أثناء سفره على الطريق الصحراوى ثم يقوم

بتثبيته بالشكمان عند مدخل المدن، حيث إن طريقة تثبيته سهلة ولا تأخذ وقتاً، كما أنه يمكن عند تعميم هذا الفلتر أن يتم بيع المواد الكيماوية الخاصة به داخل عبوات موحدة السعة بمحطات تزويد السيارات بالوقود، بقى أن تذكر أن ثمن هذه العلبة إذا تم تصنيعها لن يتعدى ٢٠ جنيها مصرياً، ولن يزيد ثمن عبوة المواد الكيماوية عن نصف الجنيه.

ونرجو أن نرى هذا الاختراع المفيد قريباً فى الأسواق ليكون إسهاماً فى حل مشكلة التلوث وخطوة ناجحة من أجل حماية البيئة.




موقع الفلتر بمؤخرة السيارة

ابتكار لإبطال مفعول المتفجرات



تعريف بالمخترع:

قامت بتسجيل هذا الاختراع للحصول به على براءة اختراع المهندسة/ ليلى عبد المنعم التى تعرفنا عليها من خلال العديد من الاختراعات والابتكارات الطريفة.

أصبحت مهمة حماية البلاد من المتسللين القادمين للقيام بأعمال تخريبية من المهام البالغة الصعوبة، والأهم من ذلك هوضبط السطر وتقليل حجم الخسائر الناتجة من المواد المتفجرة التى يحملوها إلى أقل قدر ممكن.

من أجل ذلك اخترعت المهندسة ليلى عبد المنعم صاحبة الكم الكبير من الاختراعات وسيلة جديدة من شأنها إبطال مفعول المفرقعات والإطاحة بالمادة المتفجرة وحاملها إلى أعماق بعيدة أسفل خارج المكان المحتمل القيام بعملية تخريبية به، لذلك فإن هذا الاختراع يصلح لأن تزود به المنافذ البرية للدولة على نقاط الحدود، والمنافذ البحرية والجوية بكل من الموانى والمطارات، هذا بالإضافة إلى الأماكن الحيوية داخل الدولة والتى يخشى عليها من عمليات التخريب.

فكرة الاختراع:

جاءت فكرة الاختراع للمهندسة ليلى من أن هناك طبقة بالغلاف الجوى وهى طبقة الأكسوسفير تلى طبقة الأيونوسفير تلك الطبقة التى تمتد حوالى ٣٠٠ ميل فوق الأرض، وقد لوحظ أن طبقة الأكسوسفير هذه لا تحتوى على هواء لذلك وجد أن المحركات النفاثة والصواريخ كان يبطل عملها عند هذه الطبقة، وقد برهن على ذلك عالم الصواريخ

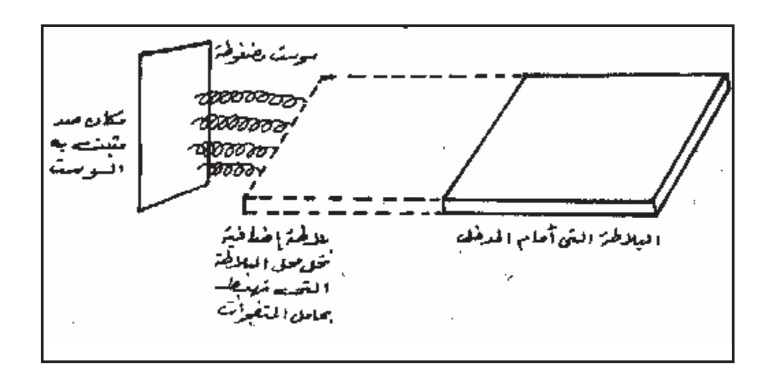
الأمريكى روبرت جوادر، وهو الأمر الذى دعا علماء صناعة الصواريخ إلى تزويد الصواريخ بالهواء اللازم لإتمام عملية الاحتراق حتى لا يبطل عمله عند هذه الطبقة.

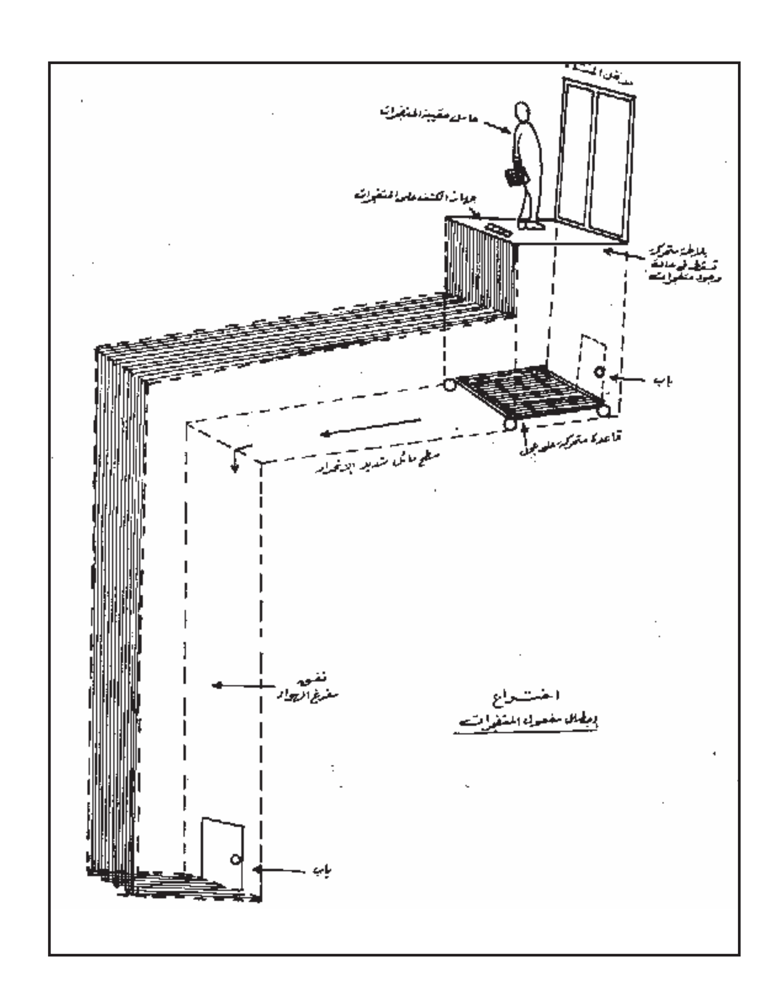
ومن هنا أسست المهندسة ليلى فكرتها على أنه إذا أمكن إيجاد جو شبيه بطبقة الأكسوسفير على الأرض فإن ذلك من شأنه إبطال مفعول المتفجرات التى تحتاج إلى الهواء.

شكل الاختراع:

يتكون الاختراع كما فى الرسم من بلاطة متحركة تكون فى وضع ثبات فى الأحوال العادية وتكون بنفس شكل ومقاسات البلاط المحيط بها كى لا تلفت النظر، ومثبت بها جهاز صغير الحجم مقسم إلى عدة أجهزة أصغر يعمل كل منها للكشف عن أحد أنواع المتفجرات وتقع هذه البلاطة أمام باب مدخل المنشأة مباشرة ولكى يصل إليها الشخص فلابد أن يمر على باب دوار لا يسمح إلاَّ بمرور شخص واحد، وذلك كى نتجنب أن يسقط مع حامل الحقيبة شخص آخر برئ، إذ إنه بمجرد أن يكتشف الجهاز المثبت بالبلاطة التى يقف عليها الشخص وجود متفجرات معه فإن البلاطة تسقط به طبقاً لنظرية فتح الأبواب بالخلية الكهروضوئية، وبعد عدة سنتميترات تدخل البلاطة فى تجويف خاص بها قدر مقاسها، فى حين تحل مكان هذه البلاطة بلاطة أخرى كانت تستند عليها فى وضعها الطبيعى وتدفعها سوست مضغوطة، نعود إلى الشخص الذى هو داخل صندوق خشبى داخل بئر غير عميقة يصل ارتفاعها إلى حوالى ٤ أمتار وأثناء ذلك يستمع إلى نداء من داخل هذه البئر يطلب أن يلقى ما معه من متفجرات، فإن فعل ذلك يسمح له بالخروج من هذه البئر من خلال باب فى قاعها، وإن لم يفعل فيسمح للصندوق ذى العجل الذى يحمله بإكمال مسيرته حيث يتزلق بسرعة عالية جداً داخل نفق ينحدر بميل فى اتجاه مخالف لاتجاه المنشأة، وفى نهاية هذا الممر توجد بئر أخرى عمقها حوالى ١٢ متراً، وفى قاع هذه البئر أيضاً باب يتصل بممر يؤدى إلى أعلى ويلاحظ أن الجزء المشيد تحت الأرض مؤين الهواء ويساعد على ذلك سرعة إحلال بلاطة محل البلاطة الأصلية ولا تستغرق عملية سقوط الشخص حامل المتفجرات من أمام

مدخل المنشأة إلى نهاية قاع البئر سوى وقت يسير لا يتعدى نصف الدقيقة. هذا ويستخدم الباب الذى فى قاع البئر العميقة لسحب الشخص حامل المتفجرات منه والذى يكون فى الغالب قد فارق الحياة لمعرفة هويته ودافعه كما يمكن من خلال هذا الباب لفريق الفنيين التعامل مع العبوة المتفجرة، أما إذا كانت العبوة تحتوى على هواء لإتمام عملية التفجير فإن ذلك يحدث بعيداً عن المبنى، وعلى عمق كبير مما يساعد على حماية المنشأة وما تحتويه من أرواح وممتلكات. هذا وقد حصلت المخترعة على درع هيئة الشرطة تقديراً لها على هذه الفكرة القيمة فى يوليو ١٩٩٣م.

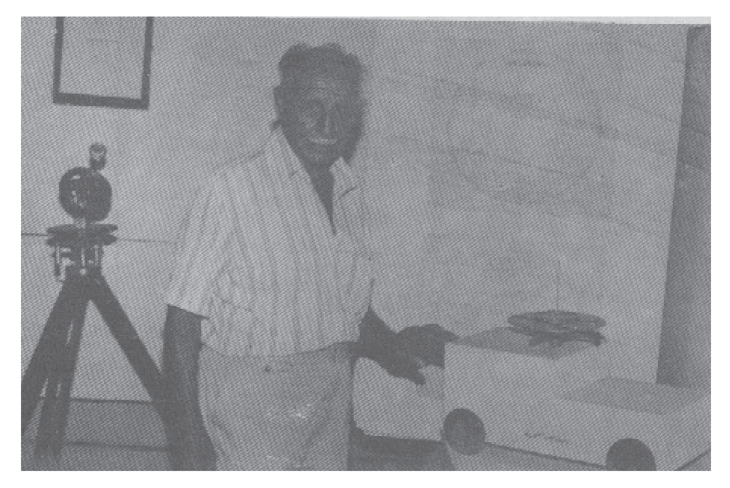



حامل حقيبة المتفجرات
جهاز الكشف على المتفجرات
بلاطة متحركة تسقط في حالة وجود متفجرات
باب
قاعدة متحركة على عجل
سطح مائل شديد الانحدار
نفق مفرغ الهواء
اختراع
لإبطال مفعول المتفجرات
باب

البوصلة الشمسية

تعريف بالمخترع:

قام بتنفيذ هذه البوصلة عالم البرديات الشهير د. حسن رجب وقت أن كان ضابطاً صغيراً بالجيش المصرى تحت الاحتلال الإنجليزى عام ١٩٤٠ وحصل عنها على وسام الاستحقاق من الحكومة الأمريكية لإفادتها لهم أثناء معارك الحرب العالمية الثانية بالصحراء الأفريقية.



سبب الاختراع:

يروى لنا د. حسن رجب الظروف التى أحاطت باختراعه المهم فيذكر أن الصينيين هم أول من اخترع البوصلة المغناطيسية واستخدموها فى الملاحة البحرية، وأخذها عنهم العرب فتطورت على أيديهم واستخدموها فى سفنهم التجارية وأيضاً فى غير الأغراض الملاحية.

ولكن هذه البوصلة لم تثبت كفاءة أثناء الحرب العالمية الثانية، حيث ظهرت لها بعض العيوب من جراء التكنولوجيا الحديثة، فكانت نتيجة استخدامها وهى بين كتل من الحديد والمجالات الكهربائية لا تعطى قراءة صحيحة نتيجة انحراف إبرتها نتيجة لتأثرها بالعوامل السابقة، بالإضافة إلى أنها حينما كانت توضع بسيارة تسير على طريق غير ممهد فإن الإبرة المغناطيسية كانت تدور حول محورها مما كان يستدعى إيقاف السيارة لتحديد الاتجاه بدقة مع ما يمكن أن تتعرض له السيارة من مخاطر فى ظروف الحرب، حيث تصبح هدفاً سهلاً أو الاستعانة بوسيلة أخرى غير البوصلة لتحديد الاتجاه، وكان بانجولد الإنجليزى هو أول من فكر فى علاج هذه العيوب باختراع بوصلة شمسية، ولكنها بدورها لم تكن عملية لأنه كان يجب الاستعانة بجداول فلكية بحرية يتم تجهيزها قبل استعمال البوصلة مما كان يستغرق مدة طويلة.

لذلك جاءت بوصلة د. رجب الشمسية لتتلافى العيوب الموجودة بالبوصلة الشمسية السابقة وذلك باختصار هذه الجداول والاستعاضة عنها بقرص مسجل عليه مسارات الشمس طوال العام.

وتجدر الإشارة إلى أن د. رجب قد قام بتنفيذ هذه البوصلة أثناء خدمته بالجيش المصرى عام ١٩٤٠ وتم تسجيل براءة اختراع عنها بالمحكمة المختلطة بالإسكندرية عام ١٩٤٢، حيث كانت الجهة المسئولة فى ذلك الوقت عن تسجيل براءة الاختراع بالإضافة إلى عملها الأساسى فى فض المنازعات، وذلك قبل إنشاء أكاديمية البحث العلمى ومكتب براءة الاختراع بنحو ٩ أعوام.

وقد استخدمت هذه البوصلة بكفاءة عالية فى الجيش المصرى منذ عام ١٩٤٦ وحتى عصرنا الحالى، كما استخدمها الجيش الانجليزى بإذن الحكومة المصرية أثناء الحرب العالمية

الثانية بالصحراء الغربية، كما استخدمتها أيضاً القوات الأمريكية فى الحرب العالمية الثانية بالصحراء الغربية، وهو الأمر الذى دعا الحكومة الأمريكية إلى منح د. حسن رجب وسام الاستحقاق الأمريكى عن هذا الاختراع مصاحباً ببراءة موقعة من الرئيس الأمريكى شخصياً فى ذلك الوقت هو هارى ترومان عام ١٩٤٧.

وصف الاختراع:

تتكون البوصلة كما فى الأشكال التوضيحية من الأجزاء التالية:

١- حامل البوصلة.

٢- قرص الظل: وهو يدور حول محوره المثبت فى وسط الحامل بواسطة مسمار مماس، وهذا القرص مدرج من صفر إلى ٣٦ درجة فى عكس اتجاه عقارب الساعة، والظل الذى يلقيه القائم الرأسى على تدريج هذا القرص يعطينا الاتجاه الحقيقى.

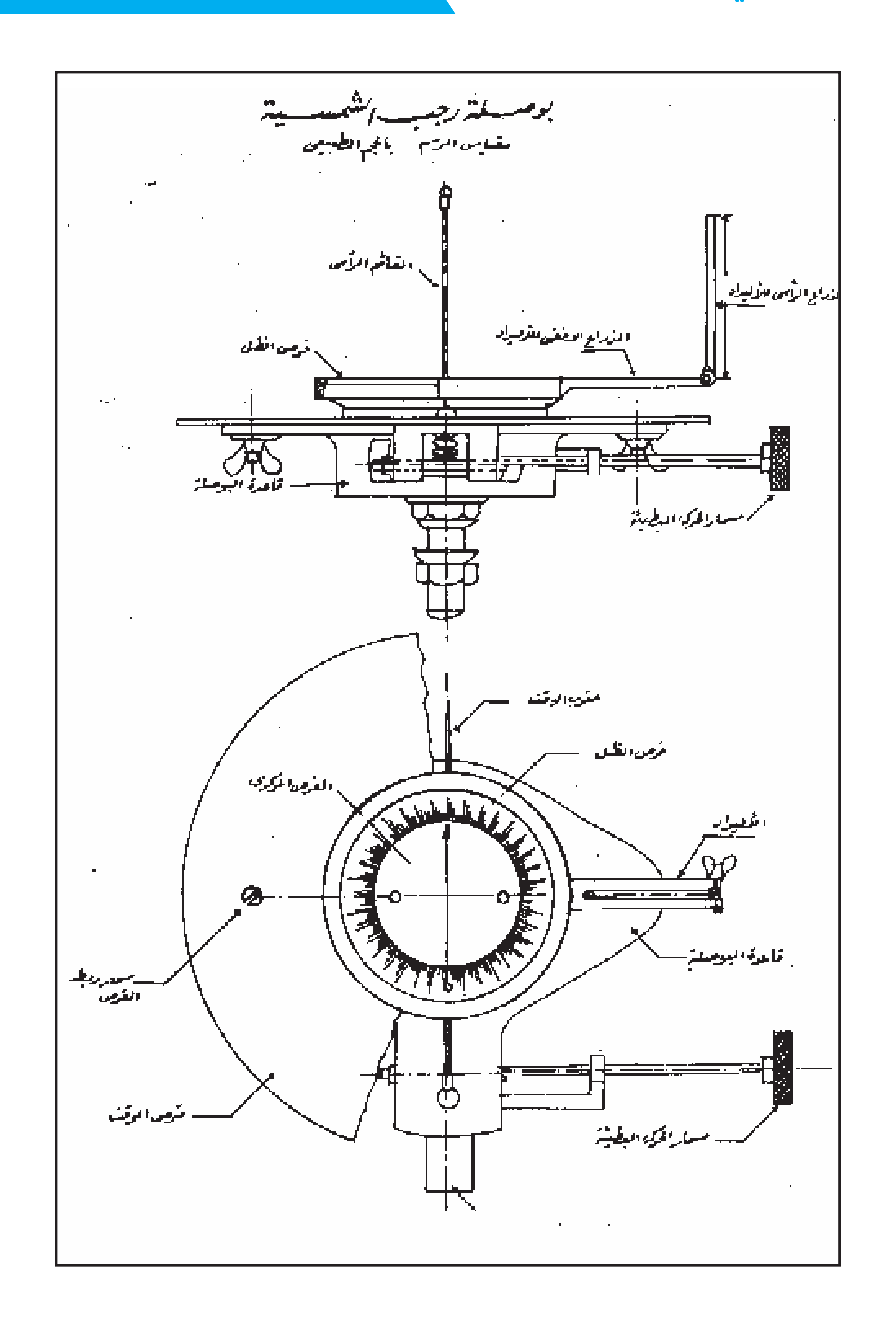
٣- قرص الوقت: وهو مثبت فى الحامل بواسطة مسمارى قلاووظ، ومحفور على سطح هذا القرص منحنيات الوقت التابعة لدرجتين من درجات العرض بفاصل درجة بين كل خطى عرض متتالين.

٤- القرص المركزى وهو يدور فى وسط قرص الظل، كما أنه منفصل عنه تماماً، ومحفور على سطح القرص المركزى ٤ مستقيمات متعامدة على بعضها البعض، وتتلاقى جميعها فى مركزه، وعلى نهاية أحد الخطوط الأربعة سهم يشير إلى الاتجاه الثابت المراد السير عليه، وذلك بتحريك القرص المركزى إلى أن يأتى هذا السهم فى الوضع المقابل للزاوية المطلوبة على تدريج قرص الظل.

٥- عقرب الوقت: وهو يبرز أفقياً من منتصف قرص الظل، وبتحريك قرص الظل بواسطة المسمار المحورى بحيث يتبع هذا العقرب خطوط الوقت المحفورة على قرص الوقت.

٦- القائم الرأسى: وهو مثبت فى مركز القرص المركزى، وتدلنا الزاوية التى يقع ظل هذا القائم عليها على الاتجاه الذى تسير فيه السيارة.

غير أن هناك بعض التجهيزات اللازمة قبل استعمال البوصلة، حيث يجب أن يؤتى بالسيارة المعدة للرحلة بعد تحميلها بجميع الأغراض على أرض مستوية ثم توجه نحو غرض بعيد، ثم تركب البوصلة على حاملها المثبت فى السيارة بعد التأكد من أفقية سطحه ثم تدار البوصلة على الحامل إلى أن تنطبق الإبرة الرأسية مع خط منتصف قرص الوقت وكلاهما موجه إلى الغرض البعيد، ويتم ربط صامولة التثبيت، وبذلك نتأكد أن خط منتصف البوصلة منطبق مع محور العربة وهو أمر ضرورى للعمل بهذه البوصلة.



بوصلة رجب الشمسية
مقياس الرسم بالحجم الطبيعي
القائم الرأسي
الذراع الرأسي للأليداد
الذراع الأفقي للأليداد
قرص الظل
قاعدة البوصلة
مسمار الحركة البطيئة
مؤشر الوقت
قرص الظل
القرص المركزي
الأليداد
قاعدة البوصلة
مسمار ربط القرص
قرص الوقت
مسمار الحركة البطيئة

عود كبريت برأسين

تعريف بالمخترع:

المخترع أحمد الشايب: (سبق التعريف به)

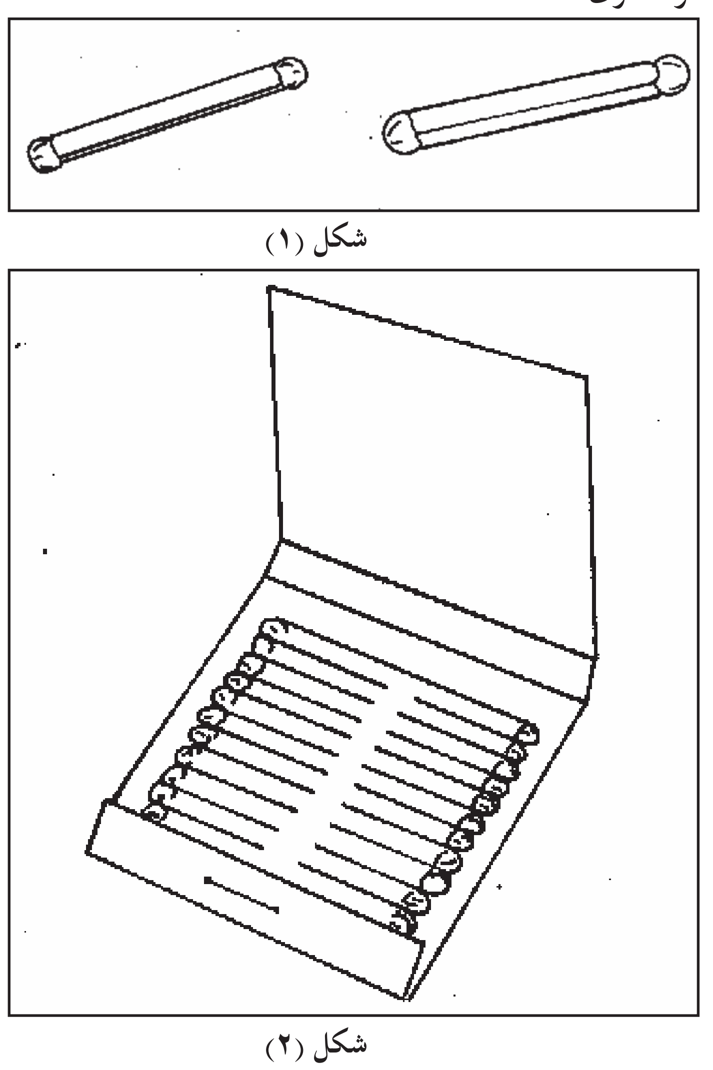
لعل هذا الاختراع يعطينا فكرة أن الاختراع مهما كان بسيطاً وسهلاً فهو فى النهاية يقوم بتوفير المواد الخام وإن كانت بسيطة وقليلة فإنها مع الأعداد الكبيرة توفر الكثير من النفقات وتحد من الإسراف.

من منا لا يستخدم أعواد الثقاب عدة مرات فى اليوم، ومن منا لم يلاحظ أن أعواد الثقاب تكاد تلقى كاملة فى القمامة، بعد اشتعال رأس العود سواء أكانت هذه العيدان من الورق أو من الخشب.

وبالطبع كلنا كأفراد عاديين لم نلق بالا لهذا الأمر، ولكن المخترع الأستاذ أحمد الشايب كان له رأى آخر فهو قد رأى أن أعواد الثقاب الملقاة فى القمامة يمكن الاستفادة منها مرة أخرى لو أن عود الثقاب كان ذا رأسين بكل من طرفيه.

وعود الثقاب كما فى الشكل (١) التالى سواء المصنوع من الخشب أو الورق ذو رأسين مثبت بهما المادة الفسفورية البادئة فى الاشتعال حيث ثبت عملياً أنه عند استعمال أعواد الثقاب فى الاشتعال لا يستهلك ورق أو خشب إنما يكتفى باشتعال المادة الفسفورية حيث تؤدى الغرض المطلوب منها، فإذا أطفأنا العود بعد الاستعمال من أحد رأسيه فيمكن الاحتفاظ به لاستعماله مرة أخرى من الطرف الآخر، وبهذه الطريقة يمكن أن نوفر نصف الورق أو الخشب المستعمل.

ونرى فى شكل (٢) التالى أعواد مشط كبريت مصنوع من الورق لها رأسـان وبعـد اشتعال أحد الرأسين وإطفائه بعد تأدية مهمته يحتفظ بالعود ويوضع بـين أعـواد المـشط لاستعماله مرة أخرى.



شكل (١)

شكل (٢)

اختراعات ومخترعون - اكتشافات ومكتشفون فى العلوم

المغناطيسية الكهربية:

عرف حجر المغناطيس، وهو صورة مغناطيسية لخام الحديد موجود فى الطبيعة منذ ٢٥٠٠ سنة على الأقل، وقد استخدمت المغناطيسيات الدائمة التى يحصل عليها بمسح (حك) قطعة من الصلب بواسطة حجر المغناطيس، كإبرة البوصلة فى أوربا حوالى عام ١١٠٠، ويحتمل أن تكون قد عرفت فى الصين قبل ذلك بقرون. وقد كانت القوانين البسيطة للمغناطيسية قائمة على أن للمغناطيس قطبين متضادين، وأن الأقطاب المتشابهة تتنافر، والمتضادة تتجاذب، مفهومة تماماً فى القرن الثالث عشر، ومع حلول القرن الثامن عشر، كانت قلة من الكهرباء الساكنة *Static* معروفة، ولكن وجود نوعين من الكهرباء سالب وموجب، وأن الشحنات الكهربائية المتشابهة تتنافر، والشحنات المختلفة تتجاذب، أوحى بوجود تشابه بين الكهرباء والمغناطيسية.

ولم يكن فى الإمكان إحراز أى تقدم لإثبات هذه الفكرة إلاّ بعد أن أصبح من المستطاع إحداث تيارات كهربية مستمرة بمساعدة البطارية الكهربية التى اكتشفها فولتا *Volta* عام ١٨٠٠.

جابر بن حيان (أبو الكيمياء)

هو عالم عبقرى مسلم عاش قبل ألف ومائتى عام، استقر فترة من الزمان بالكوفة، فى عهد الخليفة أبى جعفر المنصور، شغل نفسه بدراسة كتب الطب والكيمياء، فضلاً عن اهتمامه بحفظ القرآن الكريم والكثير من الحديث والشعر والنحو والصرف وفقه اللغة.

كان صديقاً للإمام الفقيه "جعفر الصادق" وكان جعفر يحدث جابر عن علم الكيمياء عند اليونان والمصريين، والفرس، والهنود، والصينيين.

وأخذ جابر يبحث عن معارف القدماء فى الكيمياء عند الفرس والهنود والصينيين وعند أصحاب الحرف والصنائع، ممن تلزمهم معارف هذا العلم فى حرفهم، وصناعاتهم اليدوية، من النجارين، والزجاجين، والحدادين، والصفارين (النحاسين)، والقصارين (غاسلى الثياب).

معمل الكيمياء:

عزم جابر على أن ينشئ لنفسه معملاً للكيمياء، فأخذ يجلب له ما عرف فى وقته من أجهزة وآلات تلزمه فى تجارب الكيمياء، وقرر جابر أن يبدأ من البداية فى المعمل متحلياً بالصبر والتؤدة، وعدم التسرع فى إصدار الأحكام، وأن يختبر بنفسه كل ما قاله القدماء من تجارب الكيمياء ليعرف مدى الصدق فيها والحقيقة، ويعرف بنفسه صحة ما قاله الأقدمون من تعليلات وتفسيرات لظواهر التجارب فى الكيمياء، وصحة ما ينسب إليهم من قوانين ونظريات، وكلما وجد نفسه بحاجة إلى جهاز جديد، أو آلة جديدة، صنع ما يحتاجه بيديه، وربما أجرى فيما بين يديه بعض التعديلات والتحسينات، واعتاد جابر أن يدون خطوات عمله، ويسجل ملاحظاته، ومشاهداته، ونتائج تجاربه، وكثيراً ما اكتشف أن بعض ما نقلته الكتب أوهام فى الأوهام.

وتضمن معمل جابر الكيميائى أجهزة للتقطير والتكثيف والتصعيد، وموقد ينفخ نفسه بنفسه فى موضع يهب عليه الهواء، وملاعق، ومقارض، وأحــواض زجاجيــة، وقــوارير، ومراجل، ومناخل، وبواتق، وماشات، ومسابك، وأنابيب، وهاونات للطحن من النحاس أو من الخشب، وموازين ذات أشكال، بينها ميزان الهواء الذى ابتكره لأول مرة.

جابر واكتشاف الماء الملكى:

ذات مرة وضع جابر خاتماً من ذهب فى وعاء، وراح يجرب عليه سوائل من الأحمــاض (حامض النيتريك، وحامض الهيدركلوريك) وإذا به يكتشف فجأة ماء يذيب الذهب، ويرى بعينه الذهب وهو يتحول إلى ماء، فهمس جابر بفرح: "هذا هو ماء الذهب، أذابه الماء.. الماء الملكى".

وفى تلك الليلة سجل جابر أول كشفين له: الماء الملكى، الذى سوف يظل اسمه الــذى أسماه به دهوراً بعده، وماء الذهب، الذى سينتشر سحره على مر القــرون فى كــثير مــن الصناعات التى تستخدم فى أيامنا ماء الذهب. ومن بينها الأوراق، والأخشاب المطلية بمــاء الذهب.

كيف تتكون المعادن؟

لقد تبين لجابر بخبرة العمل فى المعمل أن العناصر إما أجساد، وإما أرواح، وإما أجسام ناتجة منها. فذكر جابر أن الأجساد هى المعادن من كل ما ذاب فى النار، وقبل الطرق، وكان لطرقه بصيص أخضر وهى: الرصاص، والحديد، والذهب، والنحاس، والفضة، والخارصين، وأن الأرواح هى: الزئبق، والزرنيخ، والكبريت، والنشادر، والكافور، وأن الزئبق نوعــان: زئبق معدنى، وزئبق مستنبط من جميع الأشياء، والزرنيخ نوعان: فمنه الأصفر، والأخضــر،

والكبريت أنواع فمنه: الأحمر، والأبيض، والأسود، والأصفر، وأن الأرواح طيارة، احترقت مثل الزرنيخ، والكبريت، أو لم تحترق مثل الزئبق، والنشادر، والكافور، وقبلت الامتزاج بغيرها مثل: الزئبق، والكبريت، والزرنيخ، أو لم تقبل الامتزاج مثل: النشادر، والكافور، وأن الأجسام تنتج من اختلاط المعادن بالأرواح، فتطير أرواحها منها، وتبقى أجسادها، وهى المغنسيا، والمرقشيشا، والدهنج، واللازورد، وغيرها.

وكان جابر ذلك يتحدث مبكراً، قبل ألف عام من عصر النهضة الأوربية عن الفلزات واللا فلزات.

كيف تتكون المعادن فى باطن الأرض ياجابر؟

قال جابر: كان أرسطو يقول: إنها تتكون فى باطن الأرض نتيجة البخار والماء، ولكن عقلى يحدثنى بأن المعادن تتكون من باطن الأرض، نتيجة لاتحاد الكبريت والزئبق والأملاح، ولسوف أحاول الوصول فى ذلك إلى الحقيقة بالتجربة، وأرجو ألا يجانبنى الصواب.

من وصايا الإمام جعفر لجابر

إلى جابر جاءت رسالة من الإمام جعفر، كان قد كتبها له، قبل أن يسلم روحه إلى بارئها قال له فيها: "أعظم المحن ياجابر، التقصير فى حقوق الإخوان ومن قصر فى حق أخيه ابتلاه الله ....".

" واتخذ لك تلاميذ ياجابر، يحملون علمك من بعدك، ويعون من كتبك، على يديك، ما تقصر الكتب فى نقله إليهم، فعلمك يا جابر علم ممارسة قبل أن يكون علم كتب ".

"واختبر من يتعلم على يديك ياجابر، مثلما تفعل مع المواد والعناصر، فالناس معـــادن، ولا أحد من الزراع يغرس نبتة فى صخرة، ولا حيث لا تجد النبتة ماء".

"واعلم يا جابر أن العلم ليس ثمرة لرجل واحد، ولا لعالم وحيد، فلا تبق فى الكوفـــة فتأسن ، مثل ماء يفسده طول الركود، والعلم يا جابر مثل حبوب اللقاح تحملها الريـــاح فى كل فج، فترحل فى طلب العلم ولقاء العلماء".

اكتشاف جابر لكبريتيد الزئبق:

أخذ جابر يفكر فى تجريب مزج العناصر بعضها ببعض ، فقد مد يده إلى زجاجـــة بهـــا زئبق وأخرى بها كبريت، وقال لنفسه: كلاهما طيار، وكلاهما يمتزج بغيره، والزئبق لايحترق، والكبريت يحترق. وجاء جابر بوعاء، وضع فى قاعه قدراً من الزئبق، ووضع فوقـــه قـــدراً مساوياً له من الكبريت الذهبى، وأحكم غطاء الوعاء، ودفع به فى الفرن، على نـــار هادئـــة يؤجحها، فلا تجد هواء نافذة بحرية، وأغلق باب الفرن.

فحص جابر ما فى قلب وعاء التفاعل فوجده حجراً أحمر اللون، حجراً جديداً لا عهد للطبيعة به من قبل، وأخرج الحجر وأخذ يتأمله، جل وراح يطرقه ابتغاء كسره، ليعرف مدى صلابته، فصمد الحجر للكسر، ووضع الحجر فى قلب النار فلم يحترق حينئذ، قـــال جـــابر لنفسه: " وهكذا تصنع الطبيعة المعادن فى جوف الأرض"، وفكر جابر أنه الآن تأكد له صحة مخالفته لأرسطو، وأدرك جابر أن بوسع العلماء أن يضعوا فى أيام أو ســـاعات مـــا تحتاجـــه الطبيعة فى صنعه إلى دهور، وأن هذه هى مهمة العقل، الأمانة التى حملها الخـــالق للإنســـان. وسمى جابر حجره الجديد "الزنجنير" ويعرف الآن باسم كبريتيد الزئبق.

المنهج العلمى عند جابر:

يرى جابر بن حيان أن جوهر علم الكيمياء هو العمل فى المعمل والتجربة. فمن لم يعمل ولم يجرب لم يظفر بشيء أبداً، وإياك أن تجرب أو تعمل حتى تعرف أولاً كل شيء

عما تريد عمله ثم أجر التجربة فتجد فى التجربة كمال العلم. فمن كان مجرباً كان عالماً حقاً، ومن لم يكن مجرباً، لم يكن عالماً.

وأن على العالم أن يستوخى بالاستقراء مشاهداته فرضاً يفرضه لتفسير الظاهرة التى يريد تفسيرها، وأن يستنبط من هذا الفرض النتائج التى تترتب عليه، ثم يعود بهذه النتائج إلى الطبيعة، يختبرها بالاستقراء مرة بعد أخرى، ليرى مدى صدقها فى المشاهدات الأخرى إن صدقت تحول الفرض إلى قانون علمى، ينطبق على كل المشاهدات المماثلة فى نفس الظروف.

ويوضح جابر أن العالم عليه أن يعرف سبب قيامه بالتجربة التى يجريها، وأن يفهم الإرشادات فهما جيداً، وأن يتجنب فى تجاربه ما هو مستحيل وعقيم، وأن يكون لديه الفراغ الذى يمكنه من أداء تجاربه، وأن يكون العالم صبوراً، كتوماً، ودءوباً، وألا يعطى علمه إلاَّ لمن يستحق ويطبقه، فالعلم لا يحمله الإنسان إلاَّ على قدر طاقته، والا أحرقه، والإناء إن وضع فيه أكثر من سعته، فاض على جوانبه، وذهب هباء، ومن رحمة الله أنه لا يكلف نفساً إلاَّ وسعها.

من نظريات جابر:

من نظريات جابر أن كل المواد القابلة للاحتراق والمعادن (الفلزات) القابلة للتأكسد، تتكون من أصول زئبقية وكبريتية وملحية (وهى نظرية الفلوجستون) ولم يعرف العالم هذه النظرية بعد جابر إلاَّ بألف عام.

ومن نظرياته أيضاً، نظرية الاتحاد الكيميائى التى تقول بأن الاتحاد الكيميائى يحدث باتصال ذرات العناصر المتفاعلة بعضها مع بعض، وهى النظرية التى قال بها "دالتون" بعد جابر بألف عام.

ومن نظرياته أيضاً أنه بالإمكان– نظرياً– تحويل المعادن الخسيسة إلى معادن نفيسة، والعكس بالعكس، ولكنه لم يعرف لها طريقاً ولا أجهزة آنذاك، وهى النظرية التى أمكن التحقق من صحتها فى القرن العشرين، ولكن فى إطار علم الفيزياء لا الكيمياء.

أبرز اكتشافات جابر:

ذاعت شهرة جابر فى بغداد، بين العلماء، وعلية القوم، والعامة، وأهل الحرف والصنائع. ولقد حضَّر جابر لأول مرة، حجر الكىّ أو حجر جهنم (نترات الفضة)، لكى الجروح والعضلات الفاسدة، وما زال هذا الأمر معروفاً بيننا إلى اليوم.

وحضر جابر مداداً مضيئاً من صدأ "بيريت" الحديد، ينفع فى كتابة المخطوطات الثمينة، ورسائل الجيش فى الحرب لتقرأ فى الليالى المظلمة، حيث لا ينبغى أن يكون ثمة ضوء لقنديل أو نار. وحضر أيضاً طلاءً يقى الثياب من البلل، وطلاء يقى الحديد من الصدأ، وطلاء يقى الخشب من الاحتراق، وكانت هذه الطلاءات هى البداية لعلم البلمرات الآن، واكتشف الورق غير القابل للاحتراق، لتكتب عليه الوثائق النفيسة، والرسائل المهمة.

وبعد اكتشاف جابر للماء الملكى والماء الذهب، اكتشف "ماء الفضة" وعنصر البوتاس، وملح النشادر، ومركب كبريتيد الزئبق، وحامض الكبريتيك، وسلفيد الزئبق، وأوكسيد الزرنيخ، وكربونات الرصاص، وعنصر الأنتيمون، وعنصر الصوديوم، ويوديد

الزئبق، وزيت الزاج النقى، وكان قد اكتشف من قبل حامض النيتريك وحامض الهيدروكلوريك، وتمكن بهما معاً من اكتشاف ماء الذهب.

وأوجد جابر طرائق لتقطير الخل المركز (حامض الأستيك أسيد) المعروف الآن باسم الخليك الثلجى، وطرائق لصبغ القماش (علم الصباغة)، ودباغة الجلود، ولفصل الفضة عن الذهب بحامض النيتريك، واستعمل جابر أوكسيد المغنسيوم فى صناعة الزجاج.

ووصف جابر العمليات الطبيعية الكيميائية وصفاً دقيقاً للتبخير، الترشيح، التكثيف، التبلور، الإذابة، التصعيد، مثلما وصف الأدوات والآلات والأجهزة الكيميائية فى معمله وطرق العمل بها وأوجه استخدامها. وابتكر آلة لاستخراج الوزن النوعى للمعادن وللأحجار، وللسوائل، وللأجسام التى تذوب فى الماء.

وقال جابر بأن الزئبق المصعد بالتبخير يزيل العفونة ويسهل البطن، كما قال بأن دفع الماء يتناسب طردياً مع حجمه. وتحدث عن السموم، ودفع مضارها، فوضع بذلك أساس "علم السموم".

مؤلفات جابر:

بلغت مؤلفات جابر أربعة وخمسين كتاباً، وكانت منها كتب عن الأحجار، والذهب، والزئبق، والحيوان، والأرض... وكتب فى أصول صناعة الكيمياء ومنهجها، ومنها: التدابير، البحث، التركيب، الأسرار، المجردات، الخواص، الاستتمام، التصريف، الحاصل، الحدود، الرحمة، الأصول، التجميع.... الخ.

وبعد خمسة قرون من وفاة جابر بدأ الأوربيون يترجمون مجموعات من كتبه إلى اللاتينية عن اللغة العربية، ومن أشهر هذه الكتب: الخالص، الاستتمام، الاستيفاء، والتكليس، ويذكر

هوليمارد فى كتابه "الكيمياء إلى عصر دالتون" أن مؤلفات جابر المترجمة إلى اللاتينية كانت عاملاً قوياً فى إحياء الكيمياء فى أوربا، ولم يحدث أن حظيت كتب بالشهرة والذيوع فى العصور الوسطى مثلما حظيت به كتب جابر بن حيان. ومن اللاتينية والعربية، ترجمت كتب لجابر إلى اللغات الأوربية الأخرى، وأصبحت أساساً لعلم الكيمياء فى أوربا إلى نهاية القرن الثامن عشر الميلادى، ونسب الكثير من الكثير من آرائه إلى الغربيين فى المنهج، وفى النظريات، فصارت ثمار عقله مثل البذور، لا يعرف أحد من سيزرعها، ولا من سيأكلها، ولا إلى أين تحملها رياح المعرفة فى أرجاء الأرض.

ويرى كل من "بول كراوس" و"هوليارد" أن جابرا سار بالتراث الشرقى واليونانى فى الكيمياء فى اتجاه أكثر تجريباً وتنظيماً، وبعد به عن السرية والرموز، وأن عبقرية جابر كانت تفضل العمل داخل المعمل، تاركة مجال الخيال، فجاءت نظرياته واضحة متقنة، وبسبب أبحاثه الدقيقة الشاملة استحق جابر لقب المؤسس الأول للكيمياء على قواعد علمية سليمة وأسس راسخة.

ابن النفيس

مكتشف الدورة الدموية الصغرى

إن ابن النفيس هو "علاء الدين على بن أبى الحزم بن النفيس القرشى" كـــان قـــد أتم دراسته فى مدينة حمص السورية للفقه والحديث وعلوم اللغة العربية من نحو وصرف وبيـــان ومعان وبديع، وقد رحل إلى دمشق لكى يدرس الطب فى مستشفاها الكبير المعروف آنذاك بالبيمارستان النورى.

وفى دمشق توجه الشاب "أبو العلا على" وقدم نفسه للطبيب الأستاذ الدخوار "مهذب الدين عبد الرحيم" طبيب العيون الشهير، ومدير البيمارستان النورى، ورئيس أطباء ســـوريا ومصر، وقال له أبو العلاء على وهو ابن الستة عشر ربيعاً: "جئت يا سيدى مهذب الـــدين لأتعلم الطب على يديك، وأنا لا أعرف فيه حرفاً واحداً".

مضت على أبى العلاء فى دمشق عشر سنوات، وصار إماماً فى علم الطـــب وأصـــبح معروفاً فى الشام كله باسم "ابن النفيس" اللقب الذى تحمله أسرته.

عكف على دراسة طب اليونان القديم عند "جالينوس" و"أبقراط" حتى إ ســـتوعبهما درساً وحفظاً من كثرة قراءته ومراجعته لهما، كما عكف على دراسة آراء ابن سينا الطبيـــة فى كتابه "القانون".

شد ابن النفيس رحاله إلى مصر حيث كانت القاهرة آنذاك هى عاصمة الدولة الأيوبية، وكان الكامل محمد هو ملك هذه الدولة، ودخل ابن النفيس مع رفاقه من أطباء دمشق إلى البيمارستان الناصرى فى سنة ستمائة وثلاث وثلاثين هجرية، الموافق ألف ومائتين وثمانى وثلاثين ميلادية، وله من العمر ثمانى وعشرون سنة.

وقف الشيخ الطبيب ابن النفيس مع أطباء مصر يقود الحملة لمكافحة وباء راح يفتك بالنساء والأطفال والرجال، مدة ستة أشهر، حتى انتصر عليه فى النهاية، فنال بانتصاره هذا مكانة مرموقة لدى حكام مصر، وشعب مصر.

وعن المرضى المصابين بحالة انسكاب صديدى فى الخزانة المتقدمة من العين عندما يتحركون، كتب ابن النفيس كتاباً بعنوان "المهذب". أما عن غذاء المرضى بأمراض حادة، كتب ابن النفيس كتاباً بعنوان "المختار من الأغذية".

ولكن أهم كتاب ألفه ابن النفيس، كان كتابه "شرح تشريح ابن سينا" فبهذا الكتاب صار ابن النفيس يعد مفخرة من مفاخر الطب العربى.

قرر ابن النفيس أن يجعل من التشريح علماً من علوم الطب قائماً بذاته، فراح يجمع المعلومات التى وردت عن التشريح فى كتاب "القانون" ويعلق عليها، حتى أنجز كتاباً ضخماً يقع فى ثلاثمائة صفحة، عنوانه "شرح تشريح ابن سينا" وفى هذا الكتاب عرض ابن النفيس فى تعليقاته طائفة من معارف التشريح، كان قد قال بها جالينوس، وابن سينا.

وفى هذه المقدمة تحدث ابن النفيس عن تشريح العظام والمفاصل، وبين أنها يسيرة إذا أجرى التشريح فى أجساد الموتى... وعن تشريح القلب، والشرايين، والحجاب، والرئة، وذكر أنه لا يكون تشريحاً دقيقاً إلاَّ إذا حدث فى الجسم وهو حى.

ابن النفيس واكتشافه الدورة الدموية الصغرى:

أهم الجديد الذى قدمه ابن النفيس فى شرحه لتشريح ابن سينا، هو رأيه فى دورة الدم، أى حركة الدم فى دائرة، وهى المعروفة فى هذا الوقت "بالدورة الرئوية".

كان الفراعنة يعتقدون أن الدم ينتقل من القلب إلى الجسم عن طريق الأوعية الدموية، والقنوات، والأوتار، من خلال حركة النبض.

وجاء جالينوس عالم الطب الإغريقى، وقال بتوزيع الدم من القلب إلى الجسم، فى حركة مد وجزر، وعبر الشرايين نفسها.

وأخذ ابن سينا بنظرية عالم الطب الإغريقى جالينوس فى دورة الدم، وتقدم ابن النفيس فى شرحه لتشريح ابن سينا فصحح هذه الآراء قال إن عدد تجاويف القلب اثنان، وليس ثلاثة كما يقول ابن سينا ومن سبقه.

وقال إن اتجاه الدم، يمر من التجويف الأيمن إلى الرئة، ويخالط الهواء بها، ثم يعود من الرئة عن طريق الشريان الوريدى (الوريد الرئوى) إلى التجويف الأيسر بالقلب، ومنه يوزع على سائر الجسم.

وبهذا الرأى قدم ابن النفيس لعلم الطب نظرية جديدة تقول بدورة للدم بين القلب والرئة، وبين الرئة والقلب، فوضع بذلك أساس الدورة الدموية الصغرى، أو الدورة الرئوية.

ولقد تقدم ابن النفيس خطوة برأيه هذا أيضاً بالدورة الدموية الكبرى فى سائر الجسم من القلب إلى الجسم ثم من الجسم إلى القلب، ثم من القلب إلى الرئة، ثم من الرئة إلى القلب، ثم من القلب إلى الجسم.... وهكذا.

مدى استفادة علماء أوربا من نظرية ابن النفيس:

كان القرن الذى عاش فيه ابن النفيس عالم الطب العربى، ومكتشف الدورة الدموية الصغرى، لأول مرة، هو القرن الثالث عشر الميلادى (قبل سبعمائة سنة).

وفى هذا القرن كانت الجامعات الغربية آخذة فى النشوء والظهور وكانت تتطور علمياً ببطء، وفى مقدمتها "جامعة بادوا" الإيطالية، والى نهاية القرن الخامس عشر الميلادى، لم يكن أحد من علماء هذه الجامعة قد قال بالدورة الدموية الصغرى من القلب والرئة، وبالعكس، أو اهتدى إليها، لكن علماء جامعة "بادوا" بدأوا يتحدثون عن الدورة الدموية الصغرى، مع منتصف القرن السادس عشر الميلادى، فى مطالع عصر النهضة الأوربية.

وقد ظن علماء الطب فى العالم كله طوال القرون الماضية أن "وليم هارفى" الإنجليزى هو مكتشف الدورة الدموية الصغرى، وغفلوا عن اكتشاف ابن النفيس لها لأول مرة، وتناسوا استفادة علماء جامعة بادوا السابقين، الذين قالوا بها أيضاً، بعد اكتشاف ابن النفيس لها.

الخــازن

عالم الطبيعة

هو عالم من علماء الطبيعة، عاش فى القرن الثانى عشر الميلادى، اكتشف الكـثير مـن حقائق العلم عن الهواء والسوائل والموازين والروافع، ومراكز الثقـل ومفرغـات الهـواء والكثافة النوعية والضغط الجوى والجاذبية الأرضية، لقد مهد السبيل لاختـراع جـاليليو لمقياس الحرارة، وتورشيلى لمقياس الضغط الجوى، فكان أعظم عالم طبيعة فى زمانه.

لقد تعلم عبد الرحمن الخازن اليونانية والفارسية مع اللغة العربية، وتلقى دروساً نظرية عديدة فى علوم عصره الدنيوية والعملية، ودروساً عملية فى مناهج وتجارب علـوم الفلـك والطبيعة، وصار عبد الرحمن طالب العلم بعد حين عالماً مجازاً من علماء "مرو" يـشار إليـه بالبنان، واشتهر بين العلماء بلقب "الخازنى" نسبة إلى لقب سيده "علـى" ينادونـه بـه فى حضوره، ويذكرونه فى عنابه، ويقولون عنه: "إنه حقا خازن" للمعارف فى علوم الدنيا مـن ذلك ورياضيات، وفلسفة وطبيعيات.

عاش "عبد الرحمن المنصور الخازن" فى عصر بلغ فيه المسلمون الـذروة مـن العلـم والثقافة، واحتكروا فى هذا العصر مجد العلم والثقافة، ففى هذا العصر، فى القرن الهجـرى الخامس، الميلادى الحادى عشر، ظهر علماء ومفكرون عظام، بينهم كـان "ابـن سـينا"و "البيرونى" و"ابن الهيثم" و"الفردوسى" والرحالة "ناصر خسرو"، وبينـهم أيضـاً كـان

"الغزالى"و "أبو الحسن الطوسى" و"عمر الخيام" وهؤلاء التقى بهم "عبدالرحمن"، وصار صديقاً لهم.

الكتاب الأول:

مرت السنوات تباعاً، و"عبد الرحمن" يواصل أرصاده الفلكية بصبر ودأب لا يفتر، ويدون مشاهداته واستنتاجاته عن مواقع النجوم الثوابت، والمطالع المائلة، والمعادلات الزمنية لخطوط العرض فى مملكة "سنجر" ويسجلها فى أرياح (جداول) فلكية، أعطى فيها جداول السطوع المائلة والصاعدة، ومعادلات لتعيين الزمن من خطوط عرض مدينة "مرو".

وانتهى "عبد الرحمن" من عمله الفلكى الضخم، فى عام ١١١٥م، وعنون جداوله بعنوان "الزيج المعتبر السنجرى"، وأفاد منه المستشرق الإيطالى "نللينو" فى كتابه الشهير "تاريخ علم الفلك عند العرب"، واعتمد عليه، لكن هذا الزيج لم يكن على أهميته، العمل الخالد الذى سجل به اسم الخازن بحروف من نور فى سجل العلماء الخالدين فى تاريخ العلوم عامة، وفى تاريخ العلوم فى العصور الوسطى خاصة، فقد كان العمل الخالد لعبد الرحمن هو كتابه الباقى فى علوم الطبيعة "ميزان الحكمة".

معمل فى الجبل:

إثر انتهاء "عبد الرحمن" من جداوله الفلكية، أقام لنفسه بالقرب من مرصده، معملاً صغيراً، وترك المرصد لمساعديه ليواصلوا أعمالهم الفلكية فى مرصد "سنجار" وابتكر "عبد الرحمن" فى معمله أدوات معملية، وأجهزة معملية تعينه على البحث، وإجراء التجارب فى

علوم الطبيعة وبينها علوم عرفت بعد وفاته بعلوم: الميكانيكا، والهيدروستاتيكا (علم تـــوازن الموائع) والهوائيات.

وفى هذا المعمل الصغير، بحث "عبد الرحمن" فى مسائل علمية طبيعية، خاصة بالأجسام الطافية فى السوائل والهواء، وفى كثافة المواد غير العضوية فى الطبيعة، من المـــواد الجامـــدة والسائلة والغازية، وفى الروافع، ومراكز الثقل، والموازين.

الهواء مثل الجوامد:

كان "عبد الرحمن" قد عرف من كتب الطبيعة السابقة، قانون الطفو فى السوائل الذى اكتشفه "أرشميدس"، واكتشف عبد الرحمن من بعده، وربما لأول مرة أن الهواء مثل السوائل، له قوة دافعة ، وضاغطة من كل الجوانب، واكتشف أن الهواء لـــه وزن، وكثافـــة نوعيـــة، ودرجة حرارة، وبذلك أكد "عبد الرحمن" أن قاعدة "أرشميدس" "تـــسرى علـــى الـــسوائل فحسب، ولكنها تسرى أيضاً على الهواء والغازات"، وبذلك مهد "عبد الرحمن" السبيل للعالم الإيطالى "تورشيللى" ليخترع"البارومتر" لقياس الضغط الجوى فى القرن الميلادى السابع عشر من مطلع عصر النهضة الأوربية.

واكتشف "عبد الرحمن" أن وزن الجسم الموجود فى الهواء ولا يلامس ســـطح الأرض، ينقص عن وزنه على سطح الأرض، مثلما ينقص هذا الوزن لجسم مغمور فى الماء، عن وزنه أيضاً وهو على سطح الأرض. وبسبب هذا الاكتشاف اخترع عبد الـــرحمن، ولأول مـــرة، ميزاناً لوزن الأجسام فى الهواء، وفى الماء، وبصورة تتعادل مع نفس وزنها، وهى فوق الأرض،

واخترع أيضاً ميزاناً ذا خمس كفات، تتحرك إحداها على ذارع مدرجة ، مثل ذراع "ميزان القبان".

وأجرى "عبد الرحمن" فى معمله تجاربه على كثافة عدد من مواد الطبيعة، وجعل من وحدة الماء فى السنتيمتر المربع، أساساً لها، وهى الوحدة نفسها للكثافة، التى آخرها من بعده كل علماء الطبيعة فى القرون التالية، ونجح "عبد الرحمن" فى تمدن الكثافة لاثنين وعشرين مادة من الأجسام الصلبة والسائلة وبدقة بالغة يماثل بعضها، ويقارب بعضها الآخر الكثافة التى حددها لها فيما بعد علماء الطبيعة فى العصر الحديث بأجهزتهم العلمية الأكثر تقدماً ورقياً.

واكتشف "عبد الرحمن" فكرة مفرغات الهواء، والتى يمكن أن يترتب عليها رفع السوائل فى الأعماق، وقد أدى بحثه هذا إلى اكتشاف المضخات المستعملة الآن لرفع المياه فى القرى والمدن على السواء فى أرجاء الأرض.

واكتشف "عبد الرحمن" أن كتلة الهواء حول الأرض سببها هو جذب الأرض لها، وأن السر فى نقص الضغط الجوى للهواء، كلما ارتفعنا عن سطح الأرض، هو نقص عمود الهواء فى الجو تدريجياً فوق سطح البحر، واكتشف أيضاً مراكز الثقل فى الروافع وشرح بعض الآلات البسيطة، وكيفية عملها، مثل اتزان الموازين، وروافع المياه، وأدوات قياس الكثافة، وغيرها

ابن البيطار

(عالم النبات)

هو عالم مسلم من علماء النبات الذين شهد لهم تاريخ العلم بإنجازات علمية ما تزال آثارها باقية ومستمرة فى نظرياته وحقائقه ومفاهيمه، عاش منذ ثمانمائة عام، لقد زرع النباتات النادرة فى الحدائق، صال وجال فى بلاد كثيرة كالمغرب والأندلس والشام وآسيا الصغرى لمعرفة أسرار عالم النبات، لقد تحدث عن أكثر من ألف وأربعمائة نوع من أنواع النباتات، وتحدث عن استخدام بعضها فى العلاج، من هذه الأنواع أكثر من ثلاثمائة نوع من أنواع النباتات هى من اكتشافه، لقد مارس الصيدلة بمصر والشام، وألف كتباً فى العلاج بالنباتات والمعادن والمصادر الحيوانية، وصارت كتبه ومؤلفاته واكتشافاته فى عالم النبات مرجعاً للصيدلة والصيادلة والأطباء وعلماء النبات، ذلك هو العالم "عبد الله بن أحمد البيطار".

والده هو "أحمد البيطار" كانت حرفته هى البيطرة (علاج الحيوانات)، ولكن ابنه عبد الله لم يكن يحب هذه المهنة كوالده، بل كان يعشق الزهور والأشجار والغابات ولذلك فقد تنبأ "ابن الرومية" عالم النبات العطار بأشبيلية بأن "عبد الله" سيكون عالماً من علماء النبات والصيدلة.

تعرف عبد الله بن أحمد البيطار على عالم النبات أبو العباس أحمد بن محمد الملقب بابن الرومية وتعلم منه معارف من عالم النبات.

فى القرن السابع الهجرى وفى العام السادس منه (القرن الثالث عشر الميلادى) رحل ابن البيطار إلى إشبيلية لكى يتعلم من ابن الرومية، حيث رأى عبد الله المعمل الصغير الخاص بابن

الرومية، وقد ازدحم بالمناضد والدوارق والأنابيب، والزجاجات المليئة بسوائل ملونة، وقد ألصقت بها أوراق صغيرة، كتبت عليها أسماء مختلفة، ورأى جهاز تقطير، وجهاز ترشيح، وجهاز تكثيف.

وصحب ابن الرومية ضيفه العالم الصغير ابن البيطار إلى مشتل صغير وراء المعمل، وقد غرست نباتات فى أرضه، وأخرى بأوراق من الخزف.

ومن وصايا ابن الرومية لابن البيطار: "اعلم أن العلم مشتبك بعضه مع بعض، ويؤدى بعضه إلى بعض. الطب مثلاً: تشخيص وعلاج، والعلاج: أعشاب وكيمياء، وفى العلاج عناصر من النبات والحيوان، والمعادن، ولذلك لابد للطبيب من معرفة علوم النبات، والحيوان، والمعادن، والكيمياء".

من أهم كتب ابن البيطار كتابه "الجامع لمفردات الأدوية والأغذية" وهو كتاب وضع فيه خلاصة ما عرفه الأقدمون من قبله والمعاصرون له، وفى طليعتهم: الزهراوى، والغافقى، وديسقوريدس، وجالينوس، والإدريسى، وأبقراط، وقد رتب هذا الكتاب أبجدياً على حروف المعجم، وفق أسماء النباتات والمعادن والحيوانات، فهو بحق تاج كتبه، فقد صنف فيه ألف وأربعمائة دواء مرتبة على حروف المعجم، وقد ذكر اسم كل دواء منها بالعربية، والإغريقية، والفارسية، والأسبانية الدارجة.

فى سنة خمسمائة وتسع وثمانين هجرية، ألف ومائة وتسع وتسعين ميلادية، ولد عالم النبات الأندلسى "عبد الله بن أحمد البيطار" بمدينة ملقا بالأندلس، وفى سنة ستمائة وست

وأربعين هجرية، ألف ومائتين وثمان وأربعين ميلادية، وكانت وفاته بدمشق، وله من العمر ستون سنة هجرية، تسع وخمسون سنة ميلادية.

وبقيت ذكرى عالم النبات ابن البيطار حية من بعده، فى تاريخ علم النبات، وعلم الطب، وعلم الصيدلة فى ديار الإسلام، وفى أوربا، إلى مطالع عصر النهضة الأوربية، وترجم كتابه "الجامع لمفردات الأدوية والأغذية" إلى اللغات اللاتينية، والفرنسية.

وما تزال شعوب الأندلس "أسبانيا حالياً" والمغرب، ومصر، والشام، واليونان، وإيطاليا تفخر بأن "ابن البيطار" عالم النبات عاش فى ديارها عدداً من السنين.

الجاحــظ

(عالم الحيوان)

هو عالم وأديب عربى مسلم، عاش فى القرنين الميلاديين الثامن والتاسع، كتب فى العلوم والأدب والفلسفة، وترك وراءه ثلاثمائة وخمسين كتاباً ورسالة فى كل علوم زمانه. مــزج فى أسلوبه بين العلم والدين والفلسفة والأدب، ولقد ألف كتاباً قيما فى "علم الحيوان" والــذى يعد اللبنة الثالثة فى علوم التاريخ الطبيعى بعد كتابات "ديمقريطيس"و "أرسطو" ليصبح أول عالم عربى مسلم من علماء علم الحيوان والتاريخ الطبيعى. وعاش "عمرو بن بحر بن محبوب" الملقب "بالجاحظ" فى مدينة البصرة،كان أسود اللون بارز الجبهة، جاحظ العيــنين، أفطــس الأنف.

ومما كتبه الجاحظ عن الضفدع أن الضفدع لا يصيح ولا يمكنه الصياح حتى يــدخل حنكه الأسفل فى الماء، فإذا صار فيه بعض الماء صاح، ولذلك لاتسمع للضفادع نقيقــاً إذا كانت خارجة عن الماء، والضفادع تنق، فإذا أبصرت النار أمسكت، والضفادع نراها كباراً وصغاراً فى عدد لا يحصى فى أعقاب المطر إذا كان المطر دائماً لا ينقطع، ثم نجدها فى المواضع التى ليس بقربها بحر ولا نهر، ولا حوض ولا غدير، ولا واد ولا نــير، وفى الأرض الجــرداء وفوق المساجد، حتى زعم البعض أنها كانت فى السحاب.

من الكتب التى خلفها الجاحظ بعد وفاته: الفلسفة، الاعتــزال، الــدين والــسياسة، الاقتصاد، التاريخ، الجغرافيا، الطبيعيات، الرياضيات، الاجتماع، الأخلاق، الحيوان، النبات، الأدب... الخ، وفى ذروتها كانت كتبه الخوالد: البيان والتبيين، الحيوان، البخلاء، المحاســن، والأضداد.

وفى عام مائة وخمسين هجرية، سبعمائة وخمسة وسبعين ميلادية كان ميلاد أبو عثمان عمرو بن بحر بن محبوب الجاحظ، وفى عام مائتين وخمسة هجرية، ثمانية وتسعة وستين ميلادية كانت وفاته. إنه عالم أديب أو أديب عالم، ملأ سمع الدنيا وبصرها فى زمانه وبعد زمانه.

ابن سينا
(أبو الطـــب البشرى)

هو أحد عباقرة المسلمين الكبار، عاش فى القرن الميلادى الحادى عشر، عــرف المجــد وذاق ويلات السجن، لقب بالشيخ الرئيس، منحه علماء الغرب لقب أبو الطب البـــشرى، ظل كتاباه القانون والشفاء يضيئان الطريق للبشرية ثمانية قرون فى كل العلوم، هو "الحسين عبد الله بن على ابن سينا" الملقب "بابن سينا"، كان فى طفولته كثير التساؤل عما لا يعرف، قوى الذاكرة، فطن الفهم، يحسن عقله لجميع شتات المعارف المتفرقة.

تعلم الفلك وهو فى الرابعة عشرة من عمره، كما تعلم الأصول الهندسية لإقليـــدس، وتعرف على المشغولات الفلسفية لفلاسفة اليونان جميعاً الذين ترجمت آثارهم إلى العربية.

لقد فرغ نفسه لتعلم الطب على يدى أستاذيه "القرمى" و المسيب، وكان يجرى فى بيته التجارب على ما عرفه من الكيمياء فى العقاقير النباتية والحيوانية والمعدنية.

كان يقول : الطب مثل الكيمياء، لا تكفى فيه الدراسة النظرية وحــدها، ويجــب أن يقترن الطب بالدراسة العملية، مثلما يجب اقتران الكيمياء بالتجارب العملية.

كان "أبو على الحسين بن عبد الله بن على بن سينا" أول من حقن الإبر تحت الجلــد، وأول من استخدم التخدير لإجراء الجراحات، وأول من درس أمراض المعدة وأمعاء دراســة متعمقة، وأول من فطن إلى تأثير أحوال النفس فى الجهاز الهضمى، وأول من فرق بين أسباب شلل الوجه، وأول من وصف الديدان المعوية، وأول من وصف الجهاز التنفسى، والأمراض العصبية، وأول من وضع الثلج على الرأس، وكان الناس يقولون: كــان الطــب معــدوما

فأوجده "أبقراط" وميتاً فأحياه "جالينوس" ومشتتاً فجمعه "الرازى" وناقصاً فأكمله "ابن سينا".

وكان "أبو على" أول من اكتشف فى قسم الطبيعيات، من كتابه "الشفاء"، القانون الأول للحركة (فى علم الديناميكا) قبل أن يتحدث "اسحق نيوتن" عن قوانين الحركة بخمسمائة عام، فالجسم عند ابن سينا يبقى فى حالة سكون، أو فى حالة حركة منتظمة، فى خط مستقيم، ما لم تجبره قوى خارجية على تغيير حالته.

كان يوم الجمعة الأول من شهر رمضان سنة أربعمائة وثمان هجرية، ألف وسبع وثلاثين ميلادية، وكان "أبو على" ينتظر لقاء ربه، وصور الطبيعة التى تحدث عنها فى كتبه تتوالى أمام عينيه، كانت الشمس تغرب فى الأفق، والناس قد ذهبوا إلى صلاة المغرب حين لفظ "أبو على" أنفاسه، وفارق الدنيا.

وفى أرجاء الأرض، وعلى مدى ثمانية قرون انتشرت نصوص كتب ابن سينا بالعربية، فى مكتبات الدنيا، وانتشرت معها ترجمات لها شروح باللغات اللاتينية والعبرية والألمانية والإنجليزية والفرنسية والروسية.

وظل كتاب "القانون" الذى تقترب كلماته من مليون كلمة هو الكتاب العمدة فى دراسة الطب بالجامعات الأوربية إلى القرن الميلادى السابع عشر.

وقد اختلف العرب والفرس والترك والروس مع بداية العقد الثامن فى القرن العشرين بالعيد الألفى لمولده، تكريماً لعطائه وذكراه.

الزهراوى

(أبو الجراحة)

عاش فى القرن العاشر الميلادى، مارس الجراحة بيديه بدلاً من الحلاقين، ابتدع نظام المرضات، ابتكر آلات الجراحة التى لا تصدأ، اكتشف أساليب جديدة للجراحات الظاهرة والعميقة، علم أسرار الجراحة لأطباء أوربا آنذاك، ألف موسوعة طبية زودها بالرسوم لأول مرة.

طلب من أبيه وهو فى بداية حياته أن يتعلم الطب على يدى صديق والده طبيب "عيسى بن اسحق" فقال له والده : الطب يابنى طريقه صعب، وخطؤه يعنى الموت أو العاهة، وحينما تتعامل مع المريض فأنت تتعامل مع الحياة، مع الجسد البشرى، الملىء بالعروق والأعصاب.

ومما زاد من تمسكه بدراسة الطب أنه فزع يوماً حين ماتت جارهم وهى تضع وليدها حيث عجزت القابلة عن إنقاذ الأم أو إنقاذ الوليد، ولهذا السبب أيضاً فكر "خلف بن عباس" الملقب بالزهراوى فى أن يكون طبيباً حيث ذكر لوالده أنه حين يتعلم الطب إنما يكون ذلك لعلاج خطأ يقع فيه الأطباء، حيث يهربون من عملية التوليد ويتركونها للقابلات، وحين يتركون الجراحات للحجامين (الحلاقين).

تعلم "خلف" من أطباء بيمارستان قرطبة، الكثير من المعارف الطبية والكيماوية عن الأعشاب وآثارها فى الشفاء، وعن الأدوية المفردة والمركبة، المتخذة من النبات والمعادن والأحجار، وأجزاء الحيوان، عرف الكثير عن طب "جالينوس" و "أبقراط"

و "ديستوريدس" و "ابن سينا" و "الرازى" وعرف كيف ومتى يجرب الدواء فى الحيوان قبل استخدامه فى علاج الإنسان.

ذات يوم هداه عقله الفذ، وعزمه القوى، إلى معدن الحديد المطلى، والذى ينبغى حفظه فى القطن من الرطوبة والهواء وجلس إلى أوراق بيضاء، مبسوطة تحت عينيه، وراح يرسم بالمسطرة والمثلث والفرجار، الآلات الجراحية التى يتخيلها لكل جراحة، ويحدد لها طولها، وسمكها ووظيفتها الجراحية.

واستطاع "خلف" أن يصنع جميع الأدوات الجراحية التى تخيلها ورسمها بالورقة والقلم، ثم عقد محاضرة مع الأطباء شرح لهم فيها أدواته الجراحية التى توصل إليها، وحين فرغ "خلف" من محاضرته على الأطباء صفق له الأطباء مصافحين إياه، ومهنئين له على إبداعاته الجراحية، وطلب منهم استخدام هذه الأدوات والآلات الجراحية فى عمل الجراحات المختلفة باستخدام ما يناسب طبيعة كل جراحة منها بالأدوات الجراحية المختلفة.

وبدأ "خلف" بنفسه كأول طبيب جراح، عرفته الدنيا، يعاونه أطباء مساعدون يعرفون كيف يمدونه بالآلات الجراحية المناسبةآلة بعد آلة ، وكيف يساعدونه فى تنفيذ الجراحة ، ويتعلمون منه مهارات يديه فى بتر، وشق، وقص، وسلخ، وكشط، وحقن، ويجعلون له المكاوى المتعددة الأنواع، فى اللحظة المطلوبة، على الدرجة التى لا ينصهر فيها الحديد.

وشفى على يدى "خلف" كثير من المرضى، وتدرب أطباء جراحون على يديه، من كل بيمارستانات الأندلس وشاركوه فى عملياته الجراحية، وأساليبها، فى جراحات الشرايين، واستخراج الحصى، والعيون، والأذن، والأنف، والحنجرة، والصدر، والبطن، والقصبة الهوائية، والسُّرة، والأورام، والغدد الليمفاوية، والمجارى البولية والتناسلية، والولادات العسرة، وفى علاج القروح، وإيقاف النزيف، والاستسقاءات، وفى طرق استخدام خيوط الجراحة، وكميات التخدير، ومداها، فله فى هذا كله اكتشافات جراحية، وعلاجية لم يسبقه إليها أحد.

وطار صيت "خلف" على ألسنة الأطباء والمرضى، والعلماء، والأدباء، والتجار، والرحالة، فى أرجاء العالم الإسلامى، ووصلت أخبار نبوغه وابتكاراته إلى أطباء أوربا، شرقاً وغرباً، وشمالاً وجنوباً، فتوافدوا مثل الأطباء المسلمين على قرطبة، يتعرفون فى أول مدرسة عالمية للطب على آلات الجراحة، ويشاهدون بأعينهم أساليب الجراحة الجديدة، ثم يعودون إلى بلادهم بعد شهور أو سنين، حاملين معهم فن وآلات الجراح العربى العالمى المسلم "خلف بن عباس" الملقب "بالزهراوى" نسبة إلى مدينة الزهراء فى قرطبة الأندلسية.

يعد كتابه "التصريف" موسوعة طبية شاملة تتكون من ثلاثين جزءاً، أولها فى كليات الطب النظرية، وثانيها وثالثها عن الأمراض وأسبابها، من الرأس إلى القدم، وآخرها عن الجراحةعامة، وبين هذه وتلك اثنان وعشرين جزءاً، خاصة بالأدوية المفردة والمركبة، ومكاييلها وموازينها.

وكان الجزء الثلاثون يقع فى ثلاثة أبواب، يندرج تحتها مائة وثمانية وثمانون فصلاً، عن الجراحات وعمليات الجراحة وطرقها وعن طرق ومواضع الجبيرة، والخلع، والكسر، والكى، وكان جزءاً مزوداً بالرسوم لآلات الجراحة وأدواتها.

ومن وصاياه الطبية للأطباء: راجعوا التشريح قبل كل جراحة، فالجهل بالتشريح يؤدى إلى نتائج وخيمة، وعليكم أن تأخذوا بالحذر قبل كل جراحة، فلا يمارس أحدكم الجراحة وهو يشعر بالغرور، أو يحس بالخوف، أو الغضب وابتعدوا عن الجراحات الخطرة، فمثل هذه الجراحات لم تعرف بعد، ولا من مشورة بعضكم لبعض، ومعاونة بعضكم لبعض، ولا تبخلوا بطبكم على صديق أو عدو.

وقد أسلم الزهراوى الروح عند أذان فجر العام الهجرى الرابع بعد الأربعمائة، الميلادى الثالث عشر بعد الألف، وبكنة الأندلس، وسرت أخبار وفاته إلى عواصم الفرنجة، فحزن أهلها عليه، حزنهم على عالم من علمائهم.

ولقد شاعت معارف الجراحة الزهراوية وأساليبها وآلاتها وأدواتها فى أرجاء أوربا، وصارت طرائق الزهراوى الجراحية معروفة عند كل أطباء أوربا باسم "الزهراوية فى الجراحة" فى الجامعات والمستشفيات.

وكتب الأوربيون اسم "الزهراوى" ونطقوه بطرق شتى فهو: "البلكابس وأبو الكاسس والسروى، وأكارانى، وزهارفيوس، والكارانى، والزهراوى، كما ترجمت أجزاء كتابه "التصريف"إلى اللاتينية فى القرن الثانى عشر الميلادى، وظلت تتوالى ترجمة هذا المؤلف

الضخم إلى القرن الثامن عشر الميلادى من العربية إلى الانجليزية، والفرنسية، والألمانية، والعبرية، والتركية.

وكثيرون من أطباء العالم استفادوا من معارف وعلوم الزهراوى الطبية عن التغذية والسموم والجراحات، وبينهم كان "ابن العوام" و"شولياك" جراح فرنسا الكبير، فى القرن الميلادى الرابع عشر.

وحين يأتى العالم الثالث عشر من القرن الحادى والعشرين، سيكون ذلك العام هو العام الألفى لوفاة "الزهراوى" وحين يأتى العام السادس والثلاثين من القرن الحادى والعشرين سيكون ذلك العام هو العام المائة بعد الألف لذكرى ميلاد "الزهراوى" ولعل العالم العربى والإسلامى يحتفل بهذه الذكرى لطبيب عالم، نسى العرب والمسلمون علمه وكتابه وذكراه، وأحيا الغربيون دائماً هذه الذكرى فهو أبو الجراحة فى كل زمان ومكان.

القزوينى

(عالم الجيولوجيا)

عالم رحالة، عاش فى القرن الميلادى الثالث عشر، وجاب بفرسه أنحاء فارس والعراق والشام، كشف أسرار الأرض، ومعادنها، وعالم الأحياء فوقها، برهن قبل كوبرنيكس وجاليليو بثلاثة قرون على دوران الأرض حول نفسها، وحول الشمس، ودوران الشمس حول نفسها، وحول مركز المجرة، عاش فى قزوين والكوفة والبصرة وبغداد ومدينة رسول الله (صلي الله عليه وسلم).

ومدينة قزوين كانت وما تزال مدينة فارسية (إيرانية) تقع فى الشمال الغربى من مدينة "الرى" (كانت تقع فى الجنوب الشرقى لمدينة طهران وصارت أطلالاً الآن)، وإلى الجنوب الشرقى من مدينة"رشت" وكان أهل هذه المدينة قد دخلوا الإسلام مع الفتح الإسلامى لها فى القرن الهجرى الأول.

لقد سحرته معارف: الجغرافيا والفلك والنجوم وطبقات الأرض والمعادن والحيوانات والنباتات والطيور، كان يجب أن يبحث فى أسرار الأرض، فى أعماقها وسطوحها، ويعرفها بلداً بلداً وجبلاً جبلاً، وبحاراً وأنهاراً ومحيطات، ويعرف ما فيها من أنواع الحيوانات والطيور والأسماك والحشرات والهوام، بل كان يود لو يجوب أجواء الفضاء ليرى النجوم والكواكب والشهب والنيازك والأفلاك والمجرات.

كان والده يقول له يا زكريا – وهذا اسمه – ما تبحث عنه يعجز العلماء عن الوصول إليه فى كل الأمم، أنت يا زكريا تبحث عن علم لم يصل إليه أحد بعد، وقد يكون اسمه مثلاً

هو: علم نشوء الكون. فأنت تريد، وفى وقت واحد معرفة علوم الأرض، وعلم الفلك، وعلوم الجغرافيا.

عكف "زكريا" فى مكتبه "بيت الحكمة" يبحث عن معارف السابقين المنشودة، فى علوم الأرض، والجغرافيا، والفلك، ومنها كتب "أرسطو" و"بطليموس" و"أرستاركوس" والكتب التى ألفها علماء وفلاسفة مسلمون بينهم "البيرونى" و"ابن الهيثم" و"ابن سينا".

ألف كتابه "عجائب المخلوقات وغرائب الموجودات" وقد كان هذا الكتاب مقسماً إلى قسمين: قسم عن "العُلويّات" فى عالم الأفلاك المحيطة بالأرض، بأشكالها وأوضاعها فى المكان، وفى الزمان، وقسم عن "السلفيات" أو "كرة الأرض"، وما فيها من ماء ونار وهواء وطبقات ومعادن ونبات وحيوان، طاف فى كتابه هذا إلى ما عرفه الناس فيما بعد من أن الأرض ليست قرصاً مستديراً ولا شكلاً مربعاً ولا أسطوانياً، وأن الأرض تدور حول محورها من الغرب إلى الشرق، والمخلوقات والموجودات عليها منجذبون إليها بقوة الجذب، وقوة الدوران معاً، وهى ليست ثابتة فى مركز الكون كما كان يقول "بطليموس".

كما عرف الناس من كتابه أن ما نشاهده من حركات النجوم والكواكب فى السماء لا يرجع إلى دوران الأرض حول محورها فتتغير للناظر المشاهد والمرئيات فى عالم السماء، ويعرفون أن معظم اليابس من الأرض فى نصفها الشمالى، وأن صورة السماء بنجومها وكواكبها تختلف فى النصف الشمالى من الأرض عنها فى النصف الجنوبى. وأن الناس قد عرفت أن القمر يدور حول الأرض، وأن الأرض وكواكب أخرى معها تدور حول الشمس، فتكون الفصول الأربعة، وأن الشمس تدور حل نفسها أيضاً، وحول مركز المجرة مثلما تدور الأرض حول نفسها وحول الشمس، كما يحكى كتاب القزوينى أيضاً عالم الأرض فيقدم لنا ما فى أعماق الأرض من طبقات، ودرجات حرارة، وأبخرة وغازات ومعادن وفلزات، وما

على سطحها من يابس ومياه بين جبال وسهول وبرارى وصحارى وبحار وبحيرات وأنهار ونهيرات، وما يحدث فوقها من زلازل وبراكين وحرارة ورياح وكيفية حدوثها كلها، وكيف ومتى يصير اليابس بحراً، والبحر يابساً، ويعلو هذا وينخفض ذلك عبر دوران التاريخ، كل بضعة آلاف من السنين، وعما يحيط بالأرض من طبقات الهواء، وما يخرج فيها من نباتات، ويسعى فوقها من أجناس البشر، وأنواع الحيوانات والحشرات وما يرفرف فى فضائها من الطيور والهوام، وما يسبح فى مياهها من أسماك وحيوانات بحرية.

فى سنة ستمائة هجرية، ألف ومائتين وثلاث ميلادية، ولد العالم العربى الجيولوجى "زكريا بن محمد بن محمود البنجاوى الكوفى" الشهير بالقزوينى.

وفى سنة ستمائة واثنين وثمانين هجرية، ألف ومائتين وثلاث وثمانين ميلادية، كانت وفاة عالم عربى رفع بصره إلى حركة الأفلاك والنجوم والكواكب فى الفضاء الرحيب وحدَّق فى أعماق الأرض برها وبحرها وبسَّط كل ما عرفه ورآه لكافة الناس فى كتابه الشهير "عجائب المخلوقات".

وفى العصر الحديث كتب عن "القزوينى" عديد من العلماء والمؤرخين العرب، كلما تعرضوا للتأريخ للعلوم العربية الفلكية والجغرافية والطبيعية، أو لعلوم الأحياء، ومن أشهر هؤلاء العلماء والمؤرخين العرب "أحمد عيسى" و "عبد الحليم منتصر" و "توفيق الطويل"

و "مقبول أحمد" و "محمد يوسف حسن" الذى تحدث عن "القزوينى" فى مهرجان إسلامى عقد فى لندن عن "أثر الفكر الإسلامى فى تقدم علم الجيولوجيا" عام ١٩٧٦.

وفى العالم الغربى كتب "جورج سارتون" عن "القزوينى" فى كتابه "المدخل إلى تاريخ العلوم عند العرب" وكتب عنه "كراتشكوفسكى" فى كتابه "تاريخ الأدب الجغرافى العربى" وكتب عنه "إيتنهاون" فى كتابه "التصوير العربى" وكتب عنه "تشارلس لايل" فى كتابه "مبادئ علم الجيولوجيا" وكتب عنه "شاخت" فى كتابه "تراث الإسلام" الذى نشر مترجماً إلى العربية ضمن سلسلة "عالم المعرفة" التى تصدرها دولة الكويت.

ترجم كتاب "عجائب المخلوقات" إلى الفارسية والتركية، ونشر فى طبعة مزودة بالصور والرسوم وترجم إلى الفرنسية فى باريس وطبع فى مصر على هامش كتب "حياة الحيوان الكبرى" للدميرى فى أواخر القرن التاسع عشر.

وهناك مخطوطات مصورة لكتاب "القزوينى" فى "ميونيخ" و "واشنطون" ودار الكتب الأهلية فى باريس ومكتبة "رضا رامبور" فى الهند ومعهد المخطوطات بجامعة الدول العربية بالقاهرة.

وفى القرن الحادى والعشرين وفى العام الثالث من العقد الأول منه تكون ذكرى ميلاد العالم العربى "زكريا القزوينى" الذى وضع أول نواة فى علم "الجيولوجيا" أو علم طبقات الأرض وأول نواة فى علم "الكوزموغرافيا" أو علم "نشوء الكون".

الدوميرى

(عالم الحيوان)

هو أحد علماء الإسلام فى مجال علم الحيوان، عاش فى القرن الميلادى الرابع عشر، ألف كتاباً فى التاريخ الطبيعى وهو كتاب "حياة الحيوان الكبرى" حيث ضمنه معارف علمية وأدبيات علم الحيوان من القصص ورؤى الأحلام والأشعار.

هو "محمد بن موسى بن عيسى الدُّمَيْرِىّ" نسبة إلى قرية "دميرة" بإقليم الغربية (محافظة الغربية الآن). كان شغوفاً بدراسة علوم الدين من فقه وعبادات وتفسير، كما برع فى دراسة الطبيعة والكيمياء والفلك والنجوم والتاريخ والجغرافيا والنبات والحيوان.

جلس إلى تلاميذ العالم "القزوينى" وأنصت إلى ما يرونه من حكاياته عن "عجائب المخلوقات" فى الأرض وفى السماء، وجلس إلى العالم "ابن خلدون" وكان قد وفد إلى القاهرة فى زمن الظاهر برقوق، واستمع منه إلى مقدمته الشهيرة فى علم الاجتماع من العمران والحضارة والأجناس والأقوام وإلى فصول من تاريخه لأمم العالم وشعوبه.

انشغل "محمد" بإعداد كتابه "حياة الحيوان الكبرى" حيث صنف فيه المملكة الحيوانية، منها حيوانات مفترسة وحيوانات أليفة، وحشرات من حشرات الأرض وحيوانات برية، وحيوانات بحرية، ووضع على رأس هذه القائمة من الحيوانات ذلك الكائن الحى الناطق، المفكر، الضاحك، الباكى: الإنسان.

أخذ "الدوميرى" بعد ذلك فى سرد العلاجات الطبية الشعبية التى تكون علاجاً لبعض الأمراض، من بعض أعضاء ذلك الحيوان.

وفى إيران عنى الفرس بكتاب "الدوميرى" هذا فنقلوه إلى لغتــهم الفارســية، وزودوه برسوم الحيوانات، وقصص الحيوانات وطبعوه طبعة شعبية.

وفى آسيا الصغرى، اهتم الترك بنقله إلى اللغة التركية، واحتفى الإنجليز بالكتاب كأهم كتاب فى العصر القديم والوسيط معاً عن عالم الحيوان، وكواحد من أهم الكتب الفريدة بين كتب التراث العربية، والآثار الأدبية والشعبية، فنقلوه إلى اللغة الإنجليزية.

وكان كتاب "حياة الحيوان الكبرى للدوميرى" خطوة أولى وكبرى فى علم "التــاريخ الطبيعى"، تلتها خطوات عظام أخرى فى القرون التالية أثمرت علم الأحياء الحديث.

فى القاهرة، ولد الأديب العالم "كمال الدين" وهذا لقبه "محمد بن موسى بن عيــسى" وهذا هو اسمه "الدوميرى" وتلك هى شهرته، وكان مولده عام سبعمائة وخمسين هجرية، ألف وثلاثمائة وتسعة وأربعين ميلادية، وفى القاهرة وافى "الدوميرى" أجله، فلقى وجه ربــه عــام ثمانمائة وثمانية هجرية، ألف وأربعمائة وخمسة ميلادية.

ابن يونس

(عالم الأرصاد)

هو عالم أرصاد فلكية، عاش فى القرن الميلادى العاشر، وشـيد مرصـداً خاصـاً فى "حلوان" ومرصداً للدولة فى سطح المقطم بقاهرة المعز، اخترع البندول قبل "جاليليو" ووضع أساس علم اللوغاريتمات قبل "جان نابيرر" وبسط القوانين الرياضية باستخدامه لحساب الأقواس الثانوية قبل "سيمبسون" فكان بحق أعظم فلكى عربى عالم بالأرصاد فى العصور الوسطى.

هو العالم "على أبو سعيد عبد الرحمن بن يونس" الذى ولد وتربى فى القاهرة حينما بلغ من العمر ست عشرة سنة، بلغ من العلم بالتاريخ والرياضة والفلك مستوى نظرياً عالياً.

ولما أتم "على" ثلاثين سنة من عمره أكمل تثقيف نفسه فى علم الفلك، وأقام مرصده الخاص والمتواضع فى ضاحية حلوان، (فى نفس المكان الذى أقيم به مرصد حلوان عام ١٩٠٤)، وبدأ يفكر فى عمل جداول فلكية خاصة به، يصحح بها أرصاد السابقين، ويدون فيها ما يكتشفه هو من المعارف الفلكية بأجهزة مرصده الفلكية، فى عالم الأفلاك، والكواكب والنجوم.

وحَمد "على" للعرب أنهم جمعوا فى معارفهم الفلكية بين النظر اليونانى، والعمل الهندى والمصرى فى علم الفلك، فكانت أرصاد بغداد والرى ودمشق فى العصر العباسى الأول، وكانت الأزياج (الجداول) الفلكية العربية التى انتهى ميراثها إليه.

أنجز "ابن يونس" عمله الفلكى الأول، وكان هذا العمل جداول فلكية خاصة بــإقليم مصر، وكأنه يصل بها ما انقطع من جهود مصر الفرعونية فى أرصاد علم الفلك.

كانت الجداول عبر سماء مصر، شمسها، وقمرها، ونجومها، وكواكبها، وارتباطها جميعاً بفصول السنة الأربعة فى مصر الفاطمية، ومواسم الزراعة الفرعونية الثلاثة، المستمرة فى مصر من فيضان وزروع وحصاد وخسوفات قمرية وكسوفات شمسية.

أنشأ "ابن يونس" مرصد المقطم والذى كانت أجهزته من المعادن المصقولة، والأخشاب الثمينة، وكان منها آلة "الأسطرلاب" لقياس اتجاهات الريح وسرعتها، وتحديد الليل والنهار، وآلة "اللبنة" المربعة التى تعرف بها أبعاد الكواكب، والميل الكلى وخط عرض البلــد وآلــة "الحلقة الاعتدالية"، لمعرفة تحول الفصول، وآلة "ذات الأوتار" لمعرفــة التحــول الليلــى، وآلة"ذات الحلق" بدوائرها الخمس لمعرفة نصف النهار ومنطقة البروج وخط العرض ودرجة الميل، وسمت (هيئة) الكواكب، وآلة "ذات الشعبتين" بمساطرها الثلاث لمعرفة مدى ارتفــاع الكوكب، وآلة "ذات السمت والارتفاع" لمعرفة السمت والارتفاع معاً، وآلــة "المــشبهة بالمناطق" لقياس البعد بين الكوكبين، وآلة "المزولة الشمسية" التى صنعها المصريون القدماء، قبل آلاف السنين.

ثم كان الاختراع العظيم "لابن يونس" وهى آلة "الرقاص" والتى كان يسمون مثلــها "الموَّار" وكان الرقاص ثقلاً معدنياً مدلى من طول معدنى يروح ويجئ يمنة ويسرة، وكل حركة من هذا الرقاص تسجل ثانية واحدة، وكل ستين حركة تسجل دقيقة من الســاعة، وقــد

صنفها "ابن يونس" الرقاص ليعرف به كم يستغرق النجم أو الكوكب من الوقت بين ظهوره واختفائه فى السماء.

إلى اللاتينية، ترجمت جداول "ابن يونس" الفلكية، وظلت إلى القرن الميلادى السابع عشر، أكمل الجداول الفلكية وأتمها، والمرجع الفلكى المفضل فى العصور الوسطى، فقد حلت محل كل الجداول الفلكية الأخرى: الهندية، والعربية، واليونانية، لأنها كانت أكملها أرصاداً وإلى الفرنسية ترجم المستشرق الفرنسى "برسيفال" "الزيج الكبير الحاكمى" ونشره فى باريس فى العام الرابع من القرن الميلادى التاسع عشر.

وما تزال موجودة إلى اليوم، فى كل لغات العالم الحديث مائتان وستون كلمة عربية فى علم الفلك، أكثر "ابن يونس" حياتها فى جداوله الفلكية، فكتب لها البقاء والخلود، وبينها أسماء الكواكب والنجوم والأبراج، وآلات من آلات الأرصاد.

فى العام التاسع من القرن الحادى والعشرين ستحين الذكرى الألفية للعالم العربى المصرى الفلكى "ابن يونس المصرى" الذى يكفيه فخراً اكتشافه للرقاص (البندول) قبل "جاليلو" بسبعة قرون، فبفضل هذا الاكتشاف تقدم علم الفلك، وكانت الساعات الدقاقة فى معاصم الأيدى وعلى الجدران.

ابن العوام

(عالــم الزراعـة)

هو عالم أندلسى فى الزراعة والفلاحة وتربية الحيوانات والطيور، عاش فى القرن الثــانى عشر الميلادى، عشق الأرض وأحب النبات، وقضى حياته فى أشبيليه فى مزارع أبيه، وألــف كتاباً فى الزراعة هو "كتاب الفلاحة" كتب فيه أنواع الأراضــى والنباتــات والحيوانــات والطيور والزهور فى جزأين، وجرب واختبر كل ما كتب عنه وابتكر وروداً متعددة الألوان، وتفاحاً يثمر فى غير موعده.

ألف كتاباً بعنوان "كتاب الفلاحة" عن الأرض والزراعة والفلاحة والميــاه والبــساتين والأشجار، وعن الحيوانات والطيور مثل البقر، الضأن، الماعز، الخيل، البغال، الحمير، الإبل، وطيور الحمام والأوز والطواويس، والدجاج، ونحل العسل، وكلاب الصيد، وكلاب الزرع، وكلاب الماشية، وبلغ عدد النباتات التى كتب عنها "ابن العوام" خمسمائة وخمساً وثمانين نبتة طبية، وقدم عن كل نبتة شرحاً تناول فيه اختيار الأرض ونوع النبت وطريقة الغرس وموعده وطريقة السقى وموعده والتعهد (الرعاية) الفلاحى للنبتة وللأرض وكيفية وعلاج كل مــا يعرض للأرض وللنبت من أمراض وآفات.

الرازى

(رائـد المستشفيات الحديثـة)

الرازى هو طبيب مسلم عاش منذ ألف عام، كان عازفاً على العود ومغنياً وصـائغاً، ونبغ فى الطب والكيمياء، لقب بجالينوس العرب، ألف كتاباً فى الطب والتشريح والكيمياء، وابتكر أجهزة مخبرية وكانت له مبتكراته فى الطب والكيمياء، واستخدم الموسيقى فى العلاج، وأنشأ أول مستشفى حديث، ووضع دستوراً لأخلاق الطبيب.

هو "أبو بكر محمد بن زكريا" درس علوم الفلسفة والمنطق والرياضيات والطبيعيـات والموسيقى، وكان بها خبيراً، وحصل على معارف الأقدمين فى الطب والكيمياء، واجتمعت له بسبب أسفاره القصيرة والطويلة كل ما كتب الأقدمين فى الطب والكيمياء التى ترجمـت إلى العربية من المصريين والإغريق والفرس والهنود والرومان، وصار أبو بكر طبيباً معالجاً بكثرة تنقله مع الأطباء بين أسرة المرضى، وبطول ملازمته لقاعات البيمارستان، ذاعت شـهرة أبى بكر كطبيب فى علاج المرضى فى أنحاء فارس وخراسان وبلاد ما وراء النهر، ولقبه الناس فى كل الأنحاء بلقب الرازى نسبة إلى مدينة الرّىّ (وهى نسبة على غير قياس من قواعد علـم الصرف) حتى نسى الناس اسمه: محمد، واسم أبيه : زكريا، ونسيت معهما كنيته أبو بكـر، فصار اللقب علماً عليه، لا ينصرف حين يذكر إلاَّ إليه.

اعتاد الرازى أن يجتمع مع مساعديه من الأطباء وتلاميذ البيمارستان من دارسى الطب فى حلقات علمية عند العصر، واجتماعات علاجية فى الصباح للتشاور فى الحالات المرضـية وتشخيصها وعلاجها علاجاً صحيحاً.

وفى حلقات الدرس، والفحص على السواء، علم الرازى الأطباء ودارسى الطب المبتدئين كيف يحترمون قَسَّم أبقراط الطبيب الإغريقي وما الذى ينبغى أن تكون عليه أخلاق الطب، فى حياته الخاصة والعامة، وأثناء ممارسته لمهنته، وكيف يكون سلوكه كطبيب، مع مرضاه من الفقراء والأغنياء.

وقد جاء فى وصاياه: إن الأمراض الوراثية تنتقل من الآباء إلى الأبناء، وإن الحمى تعالج باستخدام الماء البارد، والمسكنات، وإنه من الضرورى للطبيب أن يناقش المريض عن أحوال معيشته وتفاصيل مرضه، ويعرف أعراض هذا المرض وأسبابه، ومواقيت هذه الأعراض، حتى يحسن تشخيص المرض وعلاجه، وأن على الطبيب أن يصون نفسه عن الاشتغال باللهو والطرب، وأن يواظب على تصفح الكتب الطبية، طلباً للمزيد من المعرفة وتذكراً لما ينسى من العلم. وأن على الطبيب أن ينوع ثقافته فى شتى العلوم ويوظفها فى خدمة طبه، وإن على الطبيب أن يعلم أن علل الأمراض ثلاث: علة محقوقة البرء مثل: الصداع وضربة الشمس، وعلة جائزة البرء، مثل: الحميات، إذا عولجت بما يجب أن تعالج به، وبكيفية هذا العلاج، وعلة مستحيلة البرء، مثل: الجذام والبرص والأورام الخبيثة.

وعلى الطبيب أن يحذر الناس الأصحاء والمرضى من أدعياء الطب، من الدجالين، والمشعوذين حتى لو تستروا بالزهد والتقوى، فهم أشر من اللصوص وقطاع الطريق، فهؤلاء يذهبون بالمال، و أولئك يقضون على أرواح الناس.

وعلى الطبيب ألا يلجأ إلى تخمين الكهان، فى تحديد مرض المريض وعلاجه، فعليه أن يتتبع بطريقة علمية، أعراض المرض فى الجسد والعين، والبول والنبض والتنفس،وأمورا أخرى لا يعرفها سوى الطبيب، ولا خبرة بها لكاهن أو عراف أو منجم.

فى النصف الثانى من القرن التاسع الميلادى، والثلث الأول من القرن العاشر الميلادى، وفى العصر العباسى الثانى، عاش أبو بكر الرازى حياة امتدت تسعة وسبعين عاماً، وكان عصره زاخراً بالعباقرة، فى مدائن الثقافة الإسلامية، من وسط آسيا إلى الأندلس، وخلال عمر الرازى توالت كتبه ورسائله فى الجغرافية وعلوم المعادن والنبات والبصريات وكانت أعظم مؤلفاته فى علوم الطب والكيمياء.

كتب مؤلفه الشهير "الحاوى فى الطب" والذى يعد بمثابة موسوعة حاوية لكل فنون الطب عن: أمراض الرأس العضوية والنفسية، وأمراض العين والأنف والأذن والحنجرة، وأمراض الرئة والمرىء والمعدة والأمعاء، وأمراض الكلى والمثانة والبواسير، وأمراض القلب والكبد والطحال، وأمراض النساء والولادة والثدى، وأمراض الحميات والجدرى والحصبة والبول وديدان البطن وعن الأورام أو الدمامل والرضوض وكسور العظام، وعن الأدوية المفردة والمركبة لكل هذه الأمراض.

فى مدينة الرى توفى الرازى عام تسعمائة واثنين وثلاثين ميلادية عن عمر بلغ تسعة وسبعين عاماً، تاركاً وراءه للحضارة العربية الإسلامية قمة بلغتها من قمم العلم فى العصور الوسطى، وتاركاً وراءه للبشرية بأسرها تراثاً غنياً من كتب الطب والكيمياء، ومثلاً أعلى لكل طبيب فى الدنيا يريد أن يتبحر فى علم الطب وأن يؤلف فيه ولسوف تحتفل البشرية بذكرى ميلاد الرازى، الذكرى المائة بعد الألف، عام ألفين وأربعة وخمسين ميلادية كطبيب عالم من عباقرة العالم الخالدين، يعد بحق الأب الأول للطب العربى، والأب الثانى للطب العالمى البشرى بعد الطبيب الإغريقى جالينوس.

تقى الدين

(أبو التكنولوجيا)

هو"تقى الدين الراصد" قاض ومهندس ميكانيكى عربى مسلم، عاش فى القرن السادس عشر الميلادى، يعتبره الغربيون أبا للتكنولوجيا ولعصر المضخة. استخدم التروس الميكانيكية وطاقات الماء والهواء فى إحداث الحركة، واكتشف طاقة البخار واستخدمها قبل "ويلكتر" بمائة عام، واخترع مضخة حلزونية (طنبوراً) تدور بقوة الهواء، وابتكر مضخة كابسة ذات اسطوانات وضع بها الأساس قبل "نيوكومن" للمحرك الميكانيكى الحديث، وضع ساعات ميكانيكية تدور بالتروس.

عام تسعمائة وستة وخمسين هجرية (ألف وخمسمائة وتسعة وأربعين ميلادية) عاد تقى الدين إلى مصر، بعد أن غاب عنها ثلاث سنوات مع الوالى العثمانى الجديد لمصر "على باشا"وتولى مهام منصبه كقاض بالقاهرة، وعمره أربع وعشرون سنة، وفى القاهرة، راح تقى الدين وقد صارت له ورشة صغيرة فى حديقة بيته، يعيش فى ساعات فراغه من القضاء فى صنع نماذج آلات هندسية، وفق رسومه هو، من الحديد والنحاس، وصار تقى الدين صديقاً لعلى باشا يزود له مقره بآلاته الميكانيكية، ذات المسننات المتعامدة الزوايا، يمنة ويسرة، وأعلى وأسفل، فملأ له قصره وبستان قصره بساعات ميكانيكية، متعددة الأغراض للساعات والدقائق والأيام، والشهور، ومنازل القمر والشمس، تدور بالمسننات الدقيقة، وأسمى تقى الدين هذه الساعات "حق القمر" أو "علبة القمر" وتشابه هذه الساعات فى تركيبها الساعات الميكانيكية فى عصرنا.

وبين ما علّمه تقى الدين لعمال مصر كانت آلات ميكانيكية لجر الأثقال بينها رافعة تعمل بالبكرات والحبال، وبينها رافعة تعمل باللولب (الحلزون)، وبينها آلات تحدث زمراً دائماً، أو نقراً دائماً، وبينها أربع فوارات (نوافير) تدفع المياه بلا انقطاع فى حركة تلقائية تعتمد على: الكفة والعوامة، والمقلب، وميزاب الماء.

وكان أروع اختراعات تقى الدين مضخة ذات اسطوانتين متقابلتين، والمضخة الحلزونية (الطنبور) ومضخة الحبل ذات (كرات) القماش لرفع الماء من الأغوار (الأعماق) البعيدة، والمضخة ذات الاسطوانات الست.

وكانت مضخة الحبل ذات الكرات ترفع الماء من آبار عميقة يصل عمقها فى جوف الأرض إلى اثنين وسبعين متراً، وكانت المضخة ذات الاسطوانات الست، هى أهم هذه المضخات ذات المكبس، فهى التى مهدت لاختراع المحرك البخارى الحديث، على يد "نيوكومن" بعد ابتكار "تقى الدين" لمضخته بمائة وسبعين سنة، عام ألف وسبعمائة واثنين عشر ميلادية، ويعد مؤرخو العلم هذه المضخة الجد المباشر للمحرك الحديث ذى الاسطوانات الست، الممتدة على صف واحد، والمخروطة فى قطعة واحدة، ولذلك أطلق مؤرخو العلم على القرن السادس عشر الميلادى الذى عاش فيه تقى الدين "عصر المضخة".

فى العام الخامس والعشرين من القرن الحادى والعشرين ستأتى الذكرى الخمسمائة لميلاد تقى الدين، وفى عام ١٩٨٦ مرت على ذكرى وفاته أربعة قرون، إنها قصة عالم عربى مسلم ولد بدمشق ونشأ فى مكة وعاش فى مصر وتركيا، إنه عالم التكنولوجيا "تقى الدين".

فى : القصص العلمى

يعتبر القصص العلمى من الوسائل المهمة التى يمكن للمعلم – إذا أجاد فن عرضه – أن يجعل التلاميذ ينفعلون بالجهود غير العادية التى بذلها العلماء والقساوات العظام التى كابدوها وتحملوها من أجل أن يرقى العلم درجة على سلم التطور. وتاريخ العلم ملىء بمثل هذا القصص، إذ يمكننا أن نتنبه فى كل اكتشاف من الاكتشافات العلمية التى تهنأ بها البشرية اليوم وتسعد. ومن الأمثلة على ذلك فى مجال العلوم الفيزيقية اكتشافات علماء أمثال: ابن الهيثم، وأرشميدس، وكوبرنيكس، وجاليليو، وكبلر، وتورشيلى، وبويل، وهوك، ونيوتن، وفرانكلين، وكافنديش، وبريستلى، ولافوازييه، وفولتا، ورامجق، ودالتون، وأمبير، وافوجادرو، وأوم، وفراداى، وهنرى، وفهلر، وماكسويل، وروتنجن، وميكلسون، وطومسون، وهيرتز، وبلانك، وجابر بن حيان، ومدام كورى، ومندليف، ودافى، واينشتين. ومن أمثلتها فى ميدان العلوم البيولوجية اكتشافات علماء أمثال: ابن النفيس، وهارفى، وجنر، ودارون، ووالس، ومورجان، وباستير، ومندل، وفلمنج، وكوخ، ورس، وريد، وبانتنج.

ومن القصص العلمى الذى يمكن أن يقصه المعلم على تلاميذه لإكسابهم صفة تقدير العلماء نذكر ما يأتى:

(١) محاكمة ... عالم:

خرج جاليليو على العالم بأفكار جديدة عن وضع كل من الأرض والشمس فى الكون. ومن هذه الأفكار أن الشمس مركز الكون وأنها لا تتحرك، وأن الأرض ليست بالمركز

الثابت للكون وإنما هى تتحرك حول الشمس. وقد أغضبت هذه الآراء الكنسية التى رأت فيها مساساً بالعقيدة وخروجاً عما ورد فى الكتب المقدسة، لذا رأت أن تقدمه إلى محكمة التفتيش لمحاكمته، وكان جاليليو آنذاك شيخاً فى السبعين من عمره قد هده المرض وكاد بصره أن يظلم. وبعد معاناة مثوله أمام المحكمة، وكان قضاتها يستجوبونه يوماً بعد يوم ولم يهدأ لهم بال حتى اضطروه – تحت التهديد والوعيد – إلى الاعتراف ببطلان ما يدعو إليه. ولم يقف الأمر عند هذا الحد بل حرمت قراءة كتبه وحظر عليه التعليم بقية حياته. وأكره أخيراً على أن يركع أمام المحكمة ويعلن بخشوع عن أن الآراء التى ينادى بها إنما هى آراء باطلة. فقد قال: "أقسم أمام الكتب المقدسة التى ألمسها الآن بيدى أننى أنبذ أقاويلى السابقة وأحتقرها وأقر بأن خطئى كان ناتجاً عن الطموح والغرور والجهل المطبق، وأنا أعلن الآن واقسم أن الأرض لا تدور حول الشمس".

ويقال إنه بينما كان أصدقاؤه يقودونه إلى خارج المحكمة وهو يرتعد، وقد نال منه الإرهاق، أخذ يتمتم لنفسه بصوت خافت: "ولكن الأرض مع ذلك تدور".

وقد سمحت له المحكمة – نظراً لمرضه وكبر سنه – بالذهاب إلى منزله غير أنها لم تسمح له بالعودة إلى فلورنسا وألا تعرض للسجن، ولم يأبه جاليليو بوعيد المحكمة واستمر يدرس الفلك ويلقن أصدقاءه أن الشمس هى مركز الكون وأن الأرض تدور حولها مرة كل عام، كما ظل يكتشف ويخترع ولم يتوقف عن ذلك إلاَّ فى عام ١٦٣٧ حين كف بصره، وفى ذلك الحين كتب إلى أحد أصدقائه كلمة تقطر أسى، فقد قال: "وأسفاه. إن هذا الكون الذى استطعت بكشوفى العجيبة وبراهينى الواضحة أن أكبره مائة ألف مرة أكثر مما كان يعتقد الحكماء الذين عاشوا فى العصور الماضية، قد انكمش بالنسبة لى من الآن فصاعداً إلى مجرد الحيز الصغير الذى يشغله جثمانى".

(٢) نكران ذات:

سير همفرى دافى عالم إنجليزى فذ فى ميدان العلوم الفيزيقية، ومن مخترعاتــه: اختــراع التحليل الكهربى، واختراع مصباح الأمن المستخدم فى المناجم، ومن مكتشفاته أن اكتــشف ستة عناصر كيماوية حتى كان يدعى أبا الكيمياء الكهربية، وقد تفــانى فى خدمــة العلــم والإنسانية حباً فيهما وليس طمعاً فى كسب مادى أو سعياً وراء شهرة، وقد حــاول أحــد أصدقائه ذات مرة أن يحمله على استخراج براءة لمصباح الأمن الذى اخترعه ليحول بذلك دون قيام غيره بتقليده، ولو فعل ذلك لكان من المحقق أن يجنى ثروة طائلة، ولكن دافى لم يطق سماع هذه الفكرة وقال قولته التى تنم عن إنكاره لذاته وتخليه عن مصلحته الشخصية: "إننى لم أفكر فى هذا الأمر قط ، إن غرضى الوحيد هو خدمة قضايا الإنسانية، وإذا كنــت قــد وفقت فى هذا، فكفانى جزاء".

وقد مضى دافى طيلة عمره فى البحث والتنقيب والكشف والاختراع حــتى أخــذت صحته – نتيجة الجهود المضنية التى بذلها – فى الانهيار والتدهور، حتى أنه وصف نفسه وهو فى هذه الحالة بأنه "حطام بين الأنقاض". وقد أمره الأطباء بأن يقضى أيام الشتاء القارصة فى جو روما الدافئ، ولكن صحته أخذت تزداد سوءاً حتى قضى نحبه فى جنيف فى ٢٩ مايو عام ١٨٢٩.

(٣) السم... فى حلق باستير:

اشتهر عن باستير تصديه لسموم الميكروبات التى تصيب الإنسان بالأذى مهما اختلفت أشكالها وتعددت مظاهرها، وكان يلاقى فى سبيل ذلك الأهوال والمصاعب إلىحد تعرضــه للموت فى بعض المرات، ومن هذه المرات معركته الخالدة للقضاء على داء الكلب، فقد كان

باستير يجرى تجاربه منذ بضع سنين على تلقيح الأرانب السليمة بلعاب الكلاب المسعورة، وكان يعبر من هذه التجارب أحياناً بأن يعرض الأرانب مباشرة لعضات الكلاب المريضة بداء الكلب، وذات مرة أدخل أرنباً إلى قفص كلب مسعور ضخم من البولدوج، وكان الكلب هائجاً من الألم وقد تجمع الزبد حول فمه، ولكنه رفض بإصرار أن يعض الأرنب، ووجد باستير أنه من الضرورى أن (يمتص) اللعاب من بين فكى الكلب المسعور ثم يحقنه فى الأرنب.

وربط الكلب ربطاً محكماً فوق المنضدة، وانحنى باستير وفى فمه أنبوبة زجاجية فوق فم الحيوان المسعور، وقد كتب أحد من شاهدوا ذلك المنظر يقول: "إن هذه اللحظة كانت أسمى اللحظات وأروعها فى حياة باستير". وأخذ باستير يمتص السم الزعاف قطرة فقطرة فى أنبوبة بهدوء كما لو كان غير مدرك أنه يخطب بذلك ود الموت، وعندما جمع مقداراً كافياً من السم فى الأنبوبة التفت إلى مساعديه قائلاً: "أيها السادة يمكننا الآن أن نستمر فى تجربتنا".

وبعد بضعة أشهر من هذه التجربة، كان كلب مسعوراً قد عقر غلاماً ألزاسياً يدعى جوزيف مايستر، وجاءت والدة الغلام به إلى باستير بناء على نصيحة الطبيب المحلى.

ها هى إذن الفرصة لكى يجرب باستير على الإنسان لقاحه المعتاد للكلب والذى أثبت نجاحاً كبيراً فى حالة الحيوانات، ومع ذلك فقد تردد فى ذلك، فهل هو متأكد فعلاً من أن علاجه هذا سينجح؟ أليس من الجائز أن يعمل التطعيم على إدخال شكل أقسى من أشكال المرض إلى جسم الضحية بدلاً من المحافظة على حياته؟ وهل من حقه إذن أن يقدم على تلك المخاطرة خصوصاً وأنها تتعلق بحياة شخص آخر؟.

وقد أقدم على المخاطرة.. ونجح، وكانت الليلة السابقة لآخر عملية تطعيم للغلام (أعطى باستير الغلام أربع عشرة حقنة استغرقت أربعة عشر يوماً)، ليلة من الأرق والفزع بالنسبة لباستير، ولكنها كانت ليلة من النوم الهادئ بالنسبة للغلام المريض، ومضى واحد وثلاثون يوماً ولم تبد أى آثار لأعراض المرض، فقد شفى الغلام تماماً، ومن ثم تم لباستير أن يقهر داء الكلب، فوضع بذلك أساساً لعلاج مرض يعد من أسوأ الأمراض وأخطرها.

ويمكن للمعلم من خلال هذه القصة إثارة مشاعر تلاميذه نحو تقدير جهود باستير فى مقاومة داء الكلب، تلك الجهود التى بلغت حداً جعله يعرض نفسه لخطر التسمم، فما الذى كان يمكن أن يحدث لو مرقت قطرات خبيثة من السم الزعاف داخل جوف باستير؟... حقاً إنه سؤال مثير لإجابة معروفة ولكنها أكثر إثارة..

(٤) مدام كورى ... شهيدة العشق الراديومى:

ظلت مارى سكلودوفسكى (المعروفة فى تاريخ العلم باسم مدام كورى نظراً لاقترانها بالعالم الفيزيقى بيير كورى)، تجرى التجارب على عنصر الراديوم وهى تعلم يقيناً أن التعرض لأشعته يمكن أن يتسبب فى موتها، ولكن حبها للعلم ورغبتها فى الكشف عن المجهول المتمثل فى خواص هذا العنصر وصفاته، وقبل ذلك وبعده رغبتها فى أن تهدى الإنسانية كشفاً نافعاً، كل ذلك قد جعلها تعكف على العمل فى معملها حتى بعد وفاة زوجها وشريك كفاحها العلمى بل والى آخر يوم من أيام حياتها.

إذ عند رجوعها من المعمل فى ذات يوم غمغمت: " آه... كنت أحس بالتعب!"، ولم تتمكن فى صباح اليوم التالى من مغادرة فراشها لمواصلة أبحاثها على عنصر الراديوم، ولم يستطع الأطباء الذين جاءوا لعيادتها، أن يشخصوا داءها، فإنه كان يشبه الأنفلونزا والدرن وفقر الدم الخبيث، ومع ذلك فلم يكن واحدا منها، ولم يتمكنوا من اكتشاف حقيقة مرضها

إلاَّ بعد وفاتها، فقد كان مرضها هو (التسمم الراديومى)، أى التحلل التدريجى للأعضاء الحيوية فى الجسم نتيجة لتعرضها للإشعاع الشديد طوال حياتها.

حقاً.. لقد ذهبت هذه السيدة العالمة ضحية عملها، فقد (عشقت) الراديوم لأبعد حد، وكانت أشعته التى وهبت الصحة للكثيرين هى التى قضت على صحتها هى.

(٥) قاهر الملاريا:

عند تدريس البعوض كحشرة متطفلة تصيب الإنسان بمرض الملاريا، هناك فرصة مناسبة لأن يقص المعلم على تلاميذه قصة الحرب التى شنها السيررونالدرس ضد مرض الملاريا، تلك القصة التى تعتبر من أروع الأمثلة وأظهرها على الجلد والصبر والحماس الذى لا يفتر والعزم الذى يلين.

كان أمام رس سبيل واحد، وهو المضى فى تشريح البعوض تحت عين المجهر إلى أن يظفر بالعثور على طفيلى الملاريا فى إحداها، شرح أكثر من نصف بعوضة، وكان هذا العمل يقتضى قوة عشرات من الجبابرة الكثيرون ممن خلدهم التاريخ، فقد كان محتوماً على رس أن يشتغل فى جو استوائى شديد الحرارة شديد الرطوبة فى مدينة كلكتا بالهند بدون أن يستعمل مروحة لأن هواءها ينثر قطع البعوض الدقيقة التى على مائدة أبحاثه، وكان محتوماً عليه كذلك أن يقضى نحو ساعتين فى تشريح كل بعوضة وفحصها فى حين أن أخواتها كن يهاجمنه من غير مهادنة، وكان الهنود – وهم على وشك أن يجنوا أعظم الفوائد من أبحاثه – ينظرون إليه شزراً ويترددون فى مد أصابعهم، أو وخزها واستخراج الدم منها بغية فحص كرياته، مع أنه كان ينفحهم بثلاث روبيات لقاء كل وخزة.

وأخيراً فى ٢١ أغسطس ١٨٩٧ لمح الجندى الباسل العدو الفتاك الذى خرج لذبحه. ففى ذلك اليوم أبصر رس على جدران غرفته بعوضة من نوع لم يشرحه قبلاً، فقبض عليها

فرحاً وكانت نوعاً خاصاً من جنس الأنوفيليس، ثم جاءه فى اليوم نفسه أحد جامعى البعوض بنحو ١٢ بعوضة من هذا النوع، فوضع البعوضات واحدة أثر أخرى على شريحة الميكروسكوب وشرحها ميكرونا ميكرونا (الميكرون جزء من ألف جزء من المليمتر) ولكنه لم يعثر على جديد يسترعى النظر، فأقل على الأخيرة من مرارة الإخفاق فى عينيه.

وهنا نترك الحديث لرس ليقص نهاية بحثه الأخاذة بنفسه. قال: "كان التشريح تاماً، ففحصت الأنسجة بعناية بعدما صارت معروفة لدى باحثاً فى كل ميكرون بنفس اللهفة والعناية اللتين يبحث بهما فى قصر خرب عن كنز مدفون. لا شئ- كلا إن هذه البعوضات الجديدة سوف تخيب أملى. لابد من خطأ ما فى النظرية. ولكن نسيج المعدة لم يفحص بعد، رأيته ملقى هناك فارغاً رخواً على شريحة زجاجية، وهو امتداد فسيح أبيض من الخلايا كل خلية فيه ينبغى أن تفحص بدقة عمل نصف ساعة على الأقل، وكنت متعباً، فقلت : وما الفائدة من البحث ؟ وأظن أننى كنت قد فحصت أكثر من ألف بعوضة قبل ذلك، ولكن ملاك القدر وضع الحظ يده فوق رأسى، فرأيت أمامى دائرة صافية قطرها نحو ١٢ ميكروناً، وكانت خلية غير عادية والخلية أصغر من أن تكون خلية عادية فى معدة بعوضة، فحدقت قليلاً، هذه هى خلية أخرى تتشابه الأولى كل الشبه، وكان الجو حاراً والغرفة . وأذكر أننى فتحت حدقة الميكرسكوب لإدخال قدر كاف ، ثم غيرت ضغط العدسة فى كل من هذه الخلايا و رأيت مجموعة من حبيبات صغيرة سوداء كالجبس".

كانت هذه الحبيبات هى طفيليات الملاريا، وبعد يوم رآها وقد كبر حجمها، ومن ثم تتبع طفيلى الملاريا درجة من معدة الأنوفيليس إلى ممصه.

ومن خلال هذه الحرب الشعواء التى شنها رس ضد البعوض يمكن للمعلـــم أن يـــثير مشاعر تلاميذه نحو تقدير المتاعب التى تحملها هذا العالم بصبر وأناة متيقنا أن ما ينشده لابــد أنه يوماً ببالغه، وقدم له ما أراد، وكان كشفه مجيداً حيث مهد السبيل لمكافحة الملاريا، كما أنه مكن الأطباء والعلماء كذلك من التصدى للأمراض الاستوائية وغير الاستوائية بــالجرى على الخطة نفسها فى البحث والمقاومة.

أحمد زويل

اكتشافاته ستغير صورة الطب فى القرن الحالى (ق٢١)

وقف ابن مصر الدكتور "أحمد زويل" ليكرم فى مدينة "فيلادلفيا" بالولايات المتحدة الأمريكية وتسلم الوسام الذى أهدته إليه مؤسسة "بنيامين فرانكلين" الأمريكية العريقة والتى يبلغ عمرها ١٨٠ سنة وسط ٢٠٠ شخصية علمية مهمة ليكون محط أنظار العالم.

هذه الجائزة التى سبق أن حصل عليها علماء معدودون غيروا مسيرة البشرية باختراعاتهم واكتشافاتهم منهم، مدام كورى و"ألبرت أينشتين" والأخوان كورنيل و"أيليور رايت" مخترعا الطائرة.

والاكتشافات باكتشاف وحدة جديدة للزمن مقدارها مليون على بليون من الثانية وذلك باستخدام أشعة الليزر، وفى وحدة القياس تلك تجرى العديد من العمليات الحيوية وهو ما يعتبر فتحاً فى مجالات الكيمياء الطبيعية والطب.

وهذا الاختيار لم يأت من فراغ فقد اختارته لجنة من العلماء وضعت مقاييس دقيقة جداً لإنجازاته الباهرة فى خدمة العلم والبشرية، وهذا الوسام ليس الأول الذى يناله الدكتور "زويل" فقد حصل على ٣٣ جائزة وسجل اسمه فى الكتاب التاريخى لعلماء أمريكا، كما حصل على وسام "ليونارد دافتش" من فرنسا وجائزة الملك فيصل عام ١٩٨٩ وجائزة وكالة "ناسا" للفضاء عام ١٩٩١ وحصل على وسام العلوم من مصر الذى تسلمه من

الرئيس مبارك فى احتفال العيد الأول للبحث العلمى عام ١٩٩٥، حتى إسرائيل اعترفت بنبوغه ومنحته جائزة مؤسسة "وولف للعلوم والفنون" والتى تسلمها من الرئيس الإسرائيلى "عزرا فايتسمان" فى القدس المحتلة.

مشوار كفاح من مدرسة دسوق الابتدائية حتى جامعة (كالنيك) بكاليفورنيا

وإذا اقتربنا أكثر من الدكتور زويل فاسمه بالكامل "أحمد حسنى زويل" ولد فى ٢٦ فبراير عام ١٩٤٦ بدمنهور، حصل على الشهادة الابتدائية من مدرسة دسوق الابتدائية وبعد حصوله على الشهادة الثانوية التحق بكلية العلوم جامعة الإسكندرية فى عام ١٩٦٣، وحصل على بكالوريوس العلوم بتقدير امتياز مع مرتبة الشرف عام ١٩٦٧، ثم تقدم لنيل درجة الماجستير واستطاع إنهاء رسالته فى ثمانية أشهر لكن بيروقراطية الجامعات لم تسمح له بمناقشتها إلاَّ بعد استكمال المدة المقررة لها وهى حسب قوانين الجامعة عامان، ولم يتحمل أحمد زويل الانتظار ففكر فى الهجرة خارج الوطن لكنه تذرع بأحبال الصبر حتى حصل على الماجستير فى عام ١٩٦٩ عن بحثه فى علم الأطياف، وخلال هذه الفترة راسل الجامعات الأمريكية للحصول على منح دراسية بها وبالفعل حصل على منحة من جامعة "بنسلفانيا" وعند وصوله إلى أمريكا كان علم الفيزياء فى أوج عظمته، وكان الحديث عن علم الليزر فى بداياته الأولى فقرر أن يخترق هذا المجال، وبعد حصوله على درجة الدكتوراه فى عام ١٩٧٣ فى بحوث كيمياء الليزر فكر فى العودة إلى جذوره فى جامعة الإسكندرية، لكن أستاذه نصحه بمراسلة الجامعات الأمريكية وبالفعل راسل عشر جامعات أمريكية وفوجئ بأن ثمانى منها تعرض عليه منحاً دراسية، وبعد دراسته لهذه العروض اختار جامعة "كالتيك" وقال عن هذا

القرار إنه من أفضل القرارات التى اتخذها فى حياته فعدد أعضاء هيئة التـــدريس بهـــا ٢٥٠ أستاذاً فى كافة التخصصات من بينهم ٢٥ أستاذاً حصلوا على جائزة نوبل فى العلوم.

وبالفعل التحق بجامعة "كالتيك" كمدرس غير مثبت فى مايو ١٩٧٤ وتم تكليفه بإجراء بحث ومنحوه ٦٥ ألف دولار ومعملين وحجرة مكتب بشرط أن يكون هناك لقاء بعد مرور ست سنوات وخلال هذه الفترة إما أن يحقق أبحاثاً واكتشافات لها قيمتها، فيعين فى الجامعة أو يترك الجامعة إذا أخفق، وظل "أحمد زويل" يعمل ليل نهار وبتوفيق من الله استطاع أن يحقـــق بحثاً له قيمته بعد أربعة أشهر فقط وتم نشره فى الدوريات العالمية ونتيجة لهذا البحث تم تثبيته كأستاذ فى الجامعات رغم أن القانون عندهم ينص على قضاء فترة ست سنوات لكن لأنهـــم يحطمون البيروقراطية فقد قرروا منحه الأستاذية على الفور.

والعلماء فى الولايات المتحدة الأمريكية يطلقون عليه فرويد الذرة المعاصر وهو كمـــا ذكرنا فى البداية يعمل فى معهد كاليفورنيا للتكنولوجيا "كالتيك" وهى المؤسسة التى تحتـــل موقع الصدارة مع نظيرها معهد "ماسا تشوستسى" للتكنولوجيا "إم. إى. تى" بين الجامعات الأمريكية على المستوى العالمى.

وللدكتور "أحمد زويل" أبحاث فذة فى علم الكيمياء والفيزياء وصلت إلى ٢٧٠ بحثاً فى مجال الليزر، وله ستة مؤلفات فى هذا المجال، ولذلك استحق عن جدارة أن يحصل على ٢٣ جائزة أمريكية بخلاف الجوائز الأخرى كما نال عضوية الجمعية الأمريكية للعلوم والفنـــون الإنسانية ويعمل أستاذاً زائراً فى جامعات عديدة ويجلس الآن على مقعد "لينوس باولنج" عالم الفيزياء العظيم، الذى فاز بجائزة نوبل مرتين وفى عام ١٩٨٨ استحق لقب "أينشتين" القرن

الحادى والعشرين بعد اكتشافه الخطير المعروف باسم "الفوتوثانية" ***Fonto Seconda*** والذى استطاع به أن يحدد عمر الكون على وجه الدقة وفتح أملاً جديداً لعـــلاج مرضـــى السرطان والوصول للسرعة المطلوبة للجزئ وهو واحد على مليون من البليون فى الثانيـــة، واستطاع رصد حركة الجزئيات باستخدام أشعة الليزر.

الاختيار تم بمقاييس دقيقة لإنجازاته الباهرة فى خدمة العلم والبشرية:

ويقوم حالياً الدكتور "زويل" مع مجموعة من العلماء والباحثين بتأسيس المركز القومى الجديد لعلوم الليزر وهو تابع لجامعة "كالتيك" التى يعمل بها، وهذا المركز يقوم على إزالـــة الحواجز والحوائط بين العلوم وفروعها بعضها البعض لتكون جميع العلوم متشابكة بما يسمى "ملتى دسبلن" فهو يرى أن الحوائط التى كانت موجودة بين الطبيعة والكيمياء لابد أن تزال، فالعلم يأخذ من الطبيعة ويخلطها بالجيولوجيا ويأخذ من الكيمياء ويخلطها بالهندسة وســـوف يتم تمويل هذا المركز من المؤسسة الأمريكية القومية للعلوم بميزانية تصل إلى عشرة ملايـــين دولار وسيفتتح المركز مجالات جديدة فى علوم الوراثة والهندسة الوراثية على مستوى الذرة والجزئ وسيكون الدكتور "زويل" هو المدير العام للمركز.

ولأن "زويل"مهتم بمستقبل وطنه الأصلى مصر فهو متفائل – كما يقـــول – بالتقـــدم الذى تشهده مصر حالياً حيث أصبح يوجد شئ اسمه البنية الأساسية ويوجد تخطيط وتوجد عقول مصرية مفكرة عظيمة ويوجد لدى مصر أشياء تجعل فكرة دخولها إلى القرن الجديـــد فكرة غير مستحيلة ، فمصر لا تتقدم بنفس سرعة النمور الآسيوية مثلاً ولكنها تسير علـــى الطريق، ويرى أنه لابد أن يكون للبحث العلمى والتكنولوجى فى مصر أهمـــية أكـــبر لأن

الأساس العلمى مهم جداً لتحقيق التقدم فى القرن الجديد ولابد من توظيف الطاقة البشرية المصرية بشكل سليم ومخطط، مثلما فعلت الشعوب الآسيوية التى بدأت من الصفر حتى تحولت إلى قوى اقتصادية وعلمية رهيبة، ويرى أننا فى مصر نحتاج إلى نظام علمى وعملى متكامل يوظف الطاقات البشرية الموجودة ونحتاج إلى الحماس وتحديد الهدف لنسير على خطى منتظمة وواضحة.

وعلى الجانب الشخصى الدكتور "زويل" فهو متزوج من الطبيبة السورية "ديما الفحام" ولديه أربعة أبناء وبنات هم مها وأمانى ونبيل وهانى وابنته الكبرى تدرس الدكتوراه فى الهندسة الوراثية فى نفس الجامعة التى يعمل بها والدها.

ويؤمن الدكتور "زويل" بأن النجاح لابد أن يكون نابعاً من الإنسان نفسه وأن كل المنشطات الخارجية تفشل دائماً فى الوصول إلى نجاح حقيقى ولابد أن يكون الحماس متفجراً من الداخل حتى يواصل الإنسان مسيرته مهما اعترضه من صعاب.

ويحلم أحمد زويل لوطنه بأمل كبير فى بناء جامعة للعلم والتكنولوجيا على أحدث النظم العالمية لا تعرف الروتين ولا التعقيد ، يدخلها صفوة العقول من أبناء مصر بعد امتحانات عسيرة ويدرسون ويبحثون بأحدث التطبيقات لوسائل التكنولوجيا الحديثة حيث لن يزيد عدد الدارسين بها على ألفى طالب.

وينصح العالم المصرى الكبير الشباب فى وطنه الأم قائلاً الكفاح هو الذى يخلق النجاح الحقيقى ولا يخلو مجتمع من وجود عوائق وعقبات لنترك ، كل كلمات اليأس والإحباط وإلقاء مسئولية فشلنا على غيرنا وعلى الظروف ولنمسك بالإرادة الحية فى داخلنا ونستغلها

فى الحفر على الصخر، فقط تعرف على قدراتك وأحلامك ووفق بين القـــدرات والأحـــلام واحمل سلاح عملك لتصنع مجدك ونجاحك.

ونحن اليوم نقف له احتراماً وإجلالاً فخورين بأنه أحد أبناء مصر متمنين له مزيداً مـــن التوفيق، فالدكتور أحمد زويل، هو خير مثال نفخر به أمام العالم كله، وغداً نحن معه بقلوبنا.

د. زويل يفتح نافذة جديدة للعلم

تابعت الأوساط العلمية فى الأيام الأخيرة نبأ اختراع الدكتور أحمد زويـــل الكـــاميرا الذرية التى تعمل بأشعة الليزر وتراقب حركة ذرات المادة وتـــتحكم فى تـــصرفاتها، وأكـــد العلماء أن هذا الإنجاز العلمى لا يقل أهمية عن اكتشاف الليزر نفسه عام ١٩٦٠ حيث يعد فتحاً جديداً لعلوم لم يصل الإنسان إليها من قبل لتطوير الصناعات الإلكترونية ومكافحـــة الأمراض المستعصية وإنتاج عقاقير فائقة الفاعلية وتصنيع أغذية صحية لا تتلـــف ولا يـــتغير طعمها ويعتقد العلماء أن متابعة التفاعلات الكيميائية لحظة حدوثها سوف تمكن الإنسان من الخوض بعمق فى علوم الجزئيات وأبعاد العالم الذرى الذى يتحرك بسرعات هائلة فى مـــدى زمنى متناهى الصغر.

ويقول الدكتور محمد صبرى عبد المطلب أستاذ الكيمياء ومدير مركز الطاقة الضوئية بجامعة عين شمس أن اكتشاف الدكتور زويل الفيمتوثانية يعد ثورة علمية عظيمـــة ستـــشهد البشرية مردودها فى شتى المجالات عندما يتمكن العلماء من فهم تصرفات الذرات فى أزمنـــة متناهية الصغر مما يساعد فى تكوين مركبات ذات قيمة تطبيقية فى مجالات الزراعة والصناعة والتنمية، لأن كل ثانية من عمر هذه التفاعلات تساوى ٣٢ مليون سنة بحساب الإنـــسان وعكس ذلك ينطبق على تصرفات النجوم والكواكب فى الكون، كذلك نجد الفـــرق بـــين المسافات الذرية داخل المادة ($١٠^{-١٨}$) سم والمسافات بين النجوم فى الكون ($١٠^{-١٨}$)كم هو

فرق الإشارة (+ أو –) وهذا يعنى وحدانية العلاقة بين عالم متناهى الصغر لا يتخيله العقل البشرى وعالم متعاظم فى الضخامة والكبر لا يستوعبه الخيال ، غير أن سيناريو الحياة وأسلوب الحركة من تجاذب وتنافر بين هذه الأجسام فى العالم الذرى الصغير والكونى الكبير هو نفس الأسلوب وهو ما يدل على وحدانية النظام ووحدانية الخالق، وبذلك يمكن اعتبار عالم الذرة صورة مصغرة لنظام الكون، وقد استخدم الدكتور أحمد زويل طريقة لتصوير هذا النظام الدقيق لحظة تكوينه بواسطة شعاعين من الليزر أحدهما نبضى يرسل ومضات متتابعة من ضوء الليزر والآخر مستمر فيقوم الشعاع الأول بتوجيه نبضات متتالية إلى الذرة أثناء حركتها فتعكس الذرة هذه النبضات حاملة معها اهتزازات تشير إلى حركتها وتفاعلاتها فتلتقط الأجهزة هذه الذبذبات لتحويلها إلى صورة توضح سيناريو التفاعلات بين الذرات، أما الشعاع الثانى فينطلق من مصدره إلى أجهزة الكمبيوتر الحساسة مباشرة ليرصد التغيرات فى مواقع الذرات عن طريق قياس فرق الجهد بينهما ولتقريب الفكرة إلى الأذهان نستطيع القول : إن نبضة الليزر التى تستغرق جزءاً من ألف مليون جزء من الثانية تحاكى غطاء عدسة الكاميرا، والزمن بين كل نبضة وأخرى هو الزمن بين غلق وفتح عدسة الكاميرا وحيث إن كل نبضة تصطدم بالذرة وترتد حاملة صورة مختلفة للذرة فإن سرعة النبضات تعطى شكلاً كاملاً لخطوات التفاعل مثل الشريط السينمائى متعدد اللقطات، والجديد فى هذا التصوير كما يقول الدكتور صبرى يتمثل فى متابعة التفاعلات لحظة ولادتها و مشاهدة بناء الفراغ البللورى للعناصر فى لحظات بالغة السرعة ، والأكثر من ذلك أن هذا الكشف الجديد يمكن العلماء من التحكم فى بناء المركبات الكيميائية وترويض الذرة كيفما يشاءون وينعكس ذلك على المجالات الاستراتيجية ذات التطبيقات الحيوية المهمة مثل التخليق الضوئى فى النباتات وتكوين ثمار المحاصيل حيث يقوم النبات بامتصاص الضوء ويبدأ فى تصنيع مركباته الكيميائية على شكل سكريات ونشا وأصباغ ، ويمكن توجيه هذه المركبات والإكثار منها ومن ثم يمكن الإكثار من إنتاج الثمار والمحاصيل بتتبع تحولاتها بواسطة كاميرا

زويل، وفى مجال الأدوية يساعد الكشف الجديد فى إعادة تركيب الأشكال الفراغية للجزئيات الكيميائية بما يتفق مع زيادة الفاعلية وتحسين الجودة واستنباط أدوية جديدة بمواصفات خاصة تحمى الخلية الحية من الأمراض بمعنى آخر يمكن تفصيل أدوية حسب الطلب للوقاية من الأمراض الفتاكة، وهذه الكاميرا سوف تعطى مصمم الأدوية الوسيلة لرؤية ما يصممه ليحكم الصنع ويحضر الدواء المناسب بكل دقة ويؤكد الدكتور محمد منتصر فؤاد أستاذ الليزر بمعهد الليزر بجامعة القاهرة أن هذه التكنولوجيا الجديدة ستمنح العالم القدرة على تتبع اندماج الذرات ويضرب مثالاً بذرة الصوديوم وذرة الكلور اللذين ينتج عنهما ملح الطعام (جزئ كلوريد الصوديوم) فمن المعروف أن ذرة الصوديوم عند إثارتها ضوئياً يخرج منها شعاع الفلورسينى وهو اللون الأصفر، فإذا استخدم هذا اللون لمتابعة حركة ذرة الصوديوم أثناء اقترابها من ذرة الكلور فإننا نستطيع معرفة ديناميكية هذا التفاعل بإسقاط نبضة ضوئية وتسجيلها عن طريق أجهزة قياس خاصة ثم ملاحقة الذرة بنبضة ضوئية أخرى وبتسجيل الفرق بين النبضتين يمكن معرفة التغيرات التى طرأت على ذرتى الكلور والصوديوم حيث يكون وضع ذرة الصوديوم قد تغير بالنسبة لذرة الكلور.

لقد كان العالم زويل أول من استخدم تكنيك الفيمتوثانية فى دراسة ديناميكية التفاعلات الكيميائية خلال الأزمنة الصغيرة، وليزر الفيمتو ثانية له استخدامات فى مجالات أخرى مثل مجال تشكيل الجزئيات الكبيرة عن طريق استخدام تركيز الليزر ذى الطول الموجى الملائم للجزء المراد استبعاده ولا تصلح طريقة أخرى بنفس سهولة الليزر وقد استخدمت أشعة الليزر بما لها من خاصية فى تأين الهواء وجعله موصلاً كهربائيا جيداً، وكان لذلك دور فى إسقاط الأمطار فى اليابان عن طريق تفريغ الشحنات الكهربائية للسحب الحاملة للأمطار، ويتم حالياً استخدام نفس التكنيك فى التصوير الثلاثى لأبعاد الخلايا الحية من خلال تتبع الإشعاع الفلوسينى للصبغات الملونة المحقونة داخل الخلايا.

ويقول الدكتور يسرى حسان أستاذ الفيزياء بكلية علوم الأزهر أن ميـــزة التـــصوير بكاميرا زويل فى أسرع من حركة الجزئيات المتحركة وهذا يجعلها تلتقط الأجسام وهى تتحد وتتباعد ، وبهذا يمكن هدم نظريات كان العلماء يحسبونها صحيحة ويعملون بها سنوات كثيرة وبناء نظريات جديدة مما يعنى أن هذه النظرية سوف تقلب نظام العلوم وتفتح الكثير والكثير من المجالات فى الصناعة والزراعة والدواء والغذاء، كما تسهم فى صـــناعات الترانزيـــستور والراديو والأجهزة الإلكترونية عالية الجودة بأحجام صغيرة.

زويل . . . ووحدات القياس وظواهر فائقة:

فى روايته المشهورة "رحلات جاليفر" وصف جوناثان سويف ما شاهده بطل الروايـــة جاليفر فى بلاد الأقزام بأن كل ما هو حى كالناس والحيوانات والطيور والنباتات تشبه المقابل لها فى عالمنا تماماً، إلاَّ أنها أصغر بنسبة واحد إلى اثنى عشر وبما أن جاليفر إنجليزى مثل مؤلفه فقد اختار النظام الإنجليزى لقياس الطول فذكر أن طول الرجل فى مملكة الأقزام هذه حوالى ست بوصات مقارنة بطول الرجل العادى الذى يصل إلى حوالى ستة أقدام. وبسهولة يمكننا أن نلاحظ هنا أن جاليفر اختار تلقائياً وحدة صغيرة هى البوصة لقياس أطوال الناس فى مملكة ليليبوت، وعندما وجدهم قد تضاءلوا طولاً بالنسبة للوحدة التى عادة ما تستخدم لقيـــاس الأطوال فى عالمه الأصلى وهى القدم.

وإذا تركنا عالم الخيال وعدنا إلى الواقع نجد أنه عند القيام بأى قياسات تجريبية للتحقق من صحة فرض أو نظرية ما فى مجال البحث العلمى، فإنه يجب الاتفاق مسبقاً على وحدات معرفة بدقة لقياس الكميات الفيزيائية الأساسية فى مثل هذه التجارب كالكتلـــة والمـــسافة والزمن ودرجة الحرارة وغيرها، وقد تم فى عام ١٩٦٠ إقرار النظام الدولى للوحدات مـــن خلال اتفاقية وقعتها دول العالم فى المؤتمر الحادى عشر للأوزان والمقاييس ، وقد جاء هـــذا

النظام معدلاً للنظام المترى الشائع فى ذلك الوقت، وهو أيضاً تعديل وتبسيط لنظام قديم لوحدات القياس كانت أكاديمية العلوم الفرنسية قد اقترحته قبل قرنين من الزمن فى عام ١٧٩٠، وكان أحد أعضاء اللجنة التى أوكلت لها تلك المهمة فى ذلك الوقت أبا الكيمياء الحديثة أنطوان لافوازييه.

ويتضمن النظام الدولى للوحدات سبق وحدات أساسية لقياس سبع كميات فيزيائية من بينها المتر كوحدة لقياس المسافة والثانية كوحدة للزمن، وقد تم الاتفاق على استنباط وحدات أكبر أو أصغر، تبعاً لطبيعة الشيء المراد قياسه باستخدام النظام العشرى مع استثناء بعض الحالات القليلة، وهذا يعنى أن نضرب الوحدة الأساسية فى ١٠ أو ١٠٠ أو ١٠٠٠.. الخ، لمضاعفتها لقياس الكميات الكبيرة أو تقسم على نفس الأعداد للحصول على وحدات تناسب قياس الكميات الصغيرة، وتضاعف بادئة لغوية لاسم الوحدة الأصلى للدلالة على الوحدة الجديدة، وعلى سبيل المثال فليس من المعتاد قياس المسافة بين القاهرة والإسكندرية بالمتر، والأنسب أن تقاس بالكيلو متر، والبادئة اللغوية هنا هى كلمة كيلو، وتعنى أننا ضاعفنا الوحدة الأساسية ألف مرة أى أن الكيلو متر الواحد يساوى ألف متر، وإذا أردنا قياس طول نوع من البكتيريا تحت الميكروسكوب فإننا نستخدم وحدة الميكرومتر، والبادئة تعنى واحداً على مليون فى الوحدة الأساسية وهى المتر. وإذا انتقلنا إلى قياس الزمن– وهو بيت القصيد كما سنرى لاحقاً– فعادة ما يسمح باستخدام وحدات قديمة مثل الدقيقة والساعة واليوم لقياس الأزمنة الطويلة، أما فى حالة الأزمنة القصيرة فإننا نعود للنظام العشرى مرة أخرى، فنقول مثلاً أن سرعة مصراع آلة تصوير معينة واحد مللى ثانية والبادئة مللى تعنى واحداً على ألف من الوحدة الأساسية (الثانية هنا).

وإذا استعرضنا أهم البادئات اللغوية الشائعة الاستخدام مع وحدات القياس الصغيرة فإن ميكرو تعنى واحداً على مليون، ونانو هى واحد على بليون، (البليون يساوى ألف

مليون) وبيكو *Pico* واحد على ألف بليون، وفمتو واحد على مليون بليون، وأتــو *Atto* واحد على بليون بليون وهى الوحدة الأصغر (حالياً)، هذه التقسيمات والأسماء الدالة عليها تقر دولياً فى الاجتماعات الدورية للمؤتمر العام للأوزان والمقاييس.

ما نود أن نوضحه هنا أن وحدات قياس الزمن أو غير من الكميات الفيزيائية الأساسية لا تكشف، ولكن يتفق عليها عند ظهور الحاجة إليها، بمعنى أنه لم يكن للميكرومتر مثلاً أى فائدة قبل أن يخترع الهولندى أنطوان لويفنهوك الميكروسكوب فى بداية القرن السابع عشر، وبالمثل لم يكن لوحدة أنانو ثانية وما هو أقصر منها استعمالات كثيرة قبل اختراع أول جهاز لأشعة الليزر على يد الأمريكى تيودور مايمن عام ١٩٦٠.

ومن المعروف أن الليزر يمكن أن ينتج على شكل شعاع مــستمر كالــذى نــراه فى الاحتفالات، مثلاً أو على شكل نبضات منفردة أو متلاحقة لكل نبضة منها أمــد أو عمــر زمنى معين، وفى المراحل المبكرة لتصميم أجهزة الليزر كان أمد النبضة يتراوح ما بين المللــى ثانية والميكروثانية، إلى أن تطورت التكنولوجيا وازداد فهمنا لفيزياء الليزر فأمكن الحــصول على نبضات أقصر ألف مرة زمنياً، أى يمكن قياس أمدها بالنانو ثانية، وكان هذا التطــور فى السبعينات من هذا القرن، وتواصلت جهود العلماء بعد ذلك حتى نجحوا فى الحصول علــى نبضات أقصر عمراً فى نطاق البيكوثانية ثم الفمتوثانية فى عام ١٩٨١م، وليست هذه بنهاية القصة، بل مازال البحث العلمى والتطوير التكنولوجى جارياً على قدم وساق فى العديد من مراكز البحوث والجامعات بالولايات المتحدة وألمانيا وفرنسا واليابان، وغيرها للحصول على نبضات أقصر زمنياً.

والسؤال الذى يتبادا إلى الذهن هو: لماذا كل هذا الجهد وما يصاحبه من نفقات باهظة تتطلبها الأبحاث العلمية للحصول على نبضات ليزر وجيزة إلى هذا الحد؟ فى الواقع إن هناك

العديد من التطبيقات العلمية المهمة لمثل هذه النبضات، ومن أهم هذه التطبيقات دراسة الظواهر فائقة السرعة بواسطة الليزر، ولتقريب هذه المسألة إلى الأذهان دعنا نتصور أننا نشاهد فيلم فيديو، حيث يبدأ الفيلم بعرض أسماء الممثلين وصورهم ثم فجأة يدور الفيلم بسرعة فائقة، بحيث لا يمكننا أن نتبين ماذا يحدث، ثم يعود بعد فترة وجيزة إلى سرعته العادية، لنرى المشهد الأخير من الفيلم وكلمة النهاية.

وكلما حاولنا، إعادة الفيلم تكرر نفس السيناريو عوداً على بدء. ولكي نصل إلى تفسير مناسب للمشهد الأخير يجب أن نجيب عن سؤالين: كيف حدث هذا؟ ولماذا حدث؟ لا يمكن لنا والحال هكذا إلاَّ أن نضع بعض التصورات (فروض ونظريات) التى يتوقف مدى اتفاقها أو اختلافها مع ما حدث فى الفيلم فعلاً على مدى خبرتنا بهذا النوع من الأفلام، وهذه الفئة من الممثلين، لكن فجأة يظهر شخص يقول : إن لديه فكرة ذكية لاستخدام وسيلة حديثة تمكننا من معرفة ما يحدث أثناء حدوثه، وبذلك يحل لنا هذه المعضلة التى حيرتنا.

هذا المثال يشبه ما يحدث فى التفاعلات الكيميائية بين الجزئيات، فنحن نعرف الجزئيات الداخلية فى التفاعل والظروف المحيطة بها، كذلك يمكننا التعرف على نواتج التفاعل بسهولة، أما أثناء حدوث التفاعل فهناك مركبات تنشأ وأخرى تتفكك وروابط كيميائية تتكسر وأخرى جديدة تتكون قبل أن نصل إلى المشهد الأخير، أى النواتج النهائية للتفاعل الفترة الزمنية التى تستغرقها هذه المرحلة الانتقالية قصيرة جداً، حوالى عشرة فمتوثانية أى عشرة أجزاء من مليون بليون جزء من الثانية.

ونظراً لعدم وجود الوسيلة التى تمكننا من معرفة ما حدث فى هذه الفترة المتناهية القصر زمنياً، فقد كانت الجهود مقصورة على الفروض والنظريات والقياس غير المباشر حتى وقت ليس ببعيد.

وفى عام ١٩٧٩ بدأ الدكتور أحمد زويل ومجموعته البحثية فى معهد كاليفورنيا للتكنولوجيا محاولة استخدام نبضات من أشعة الليزر مع شعاع جزيئى فى وسط مفرغ من الهواء لدراسة الكيمياء فائقة السرعة للمرحلة الانتقالية السابق ذكرها، إلاَّ أن تكنولوجيا الليزر المتاحة فى ذلك الوقت لم تكن لتمكنهم من ملاحقة الجزيئات المتفاعلة (أو المتفككة) أثناء المرحلة الانتقالية متناهية القصر زمنياً، وفى أوائل الثمانينات أمكن لمجموعات بحثية فى معامل بل فى نيوجيرسى ومعامل أخرى الحصول على نبضات ليزر متناهية القصر أمدها فى نطاق الفمتوثانية، أعطى هذا لزويل سلاحه المرتقب لينفذ فكرته الفريدة ويباغت الجزيئات أثناء وجودها فى الفترة الانتقالية ويعرف آليات تفاعلها (كيف ولماذا؟) أثناء حدوثه فعلاً لأول مرة فى تاريخ الكيمياء الحديثة وليصبح بعد ذلك رائداً لما أصبح يسمى فى بعض المراجع بكمييا الفتمو *Femto Chemistry* وفى عام ١٩٩٠ نشرت مجلة *Scientific Amerecan* لأحمد زويل مقالته المشهورة بعنوان "ميلاد الجزئيات" وفيه عرض القصة كاملة لفكرته الذكية وكيف استطاع تحقيقها، فاستحق أن يكرم عليها فى العديد من المحافل العلمية المحلية (فى أمريكا) والدولية.

وبهذا نكون قد أوضحنا فيما سبق بعض المفاهيم العلمية التى اختلطت فيها الأمور إعلامياً فى العديد من المقالات الصحفية والأحاديث التليفزيونية فى مجال تكريم العالم الكبير الأستاذ الدكتور أحمد زويل . بقى أن نذكر معلومتين أولاهما أن شعاع الليزر هو أولاً وأخيراً أشعة كهرومغناطيسية سواء كان ضوءاً مرئياً أو غير مرئى وسرعته فى الفراغ ٣٠٠ ألف

كيلو متر فى الثانية، لذا يلزمه أكثر من ثانيتين ونصف ثانية للوصول إلى سـطح القمـر ثم الانعكاس والعودة مرة أخرى إلى الأرض، والمعلومة الثانية هى أن لينوس باولنج الذى يشغل الدكتور أحمد زويل كرسى أستاذيته حصل على جائزة نوبل مرتين بالفعل الأولى فى الكيمياء عام ١٩٥٤، والثانية للسلام (وليس الفيزياء) عام ١٩٦٢ لجهوده ضد التجارب النووية.

